4° S
397

Die

praktiſch-geometriſche

Aufnahme der Waldungen

mit der

Bouſole und Meßkette.

Ein Beitrag zur Forſtwiſſenſchaft.

Nebſt einer Vorrede

vom

Herrn Hofrath D. J. H. Jung.

Herausgegeben

von

H. C. Moſer.

Mit 2 Kupfern und einer illuminirten Charte.

Leipzig 1797.

bei Heinrich Gräff.

Seiner Hochwohlgebohrnen

dem

Reichsfreiherrn

Herrn von Hardenberg,

Seiner Königl. Majeſtät von Preußen wirklichem Kammerherrn,

und

Kammerdirektor in Bayreuth, des Maltheſer = Ordens Ritter ꝛc.

als einen ſchwachen Beweiß der höchſten Verehrung
und innigſten Dankbarkeit
unterthänigſt gewidmet
vom
Verfaſſer.

Vorrede

über die wirkſamſten Mittel zur Einführung der verbeſſerten Forſtwirthſchaft.

Wenn jetzt Tacitus lebte, und ſein unſterbliches Werk von Teutſchland ſchriebe, ſo würde er den Ausdruck, Germania paludibus ſylvisque horrida, nicht mehr gebrauchen können; faſt allenthalben drängt die unerſättliche Habſucht die wilde freie Natur die Berge hinauf, und ſie würde ihre Eroberungen noch weiter fortſetzen, wenn nicht die Undankbarkeit des Bodens gegen die Mühe des Rodens, die väterliche Sorgfalt der Regenten für die Befriedigung der Holzbedürfniſſe, und die Aufmerkſamkeit der Finanzkollegien auf die Waldungen, als ſehr ergiebige Geldquellen, dieſem Güterhunger Gränzen ſetzte. Es iſt nun einmal herrſchender Grundtrieb der menſchlichen Natur, ſeine Beſitzungen ſo weit auszudehnen, als es nur immer angeht, und der Landmann glaubt gewöhnlich, ſein Reichthum und ſein Glück verhalte ſich wie die Anzahl der Morgen Landes, die er zu ſeinem Eigenthum zählt.

Man kann daher, bei der zunehmenden Bevölkerung und dem immer ſteigenden Luxus, nicht thätig genug ſeyn, um den Bauern die Wahrheit ſehr lebhaft einzuprägen, daß ihr wahres Glück einzig und allein auf der Entwickelung und wirthſchaftlichen Benutzung der intenſiven Kräfte ihrer Grundſtücke beruhe: denn ſobald dieß geſchieht, ſo wird ſich finden, daß ein Landgut, welches jetzt kaum eine Familie nährt, in den mehreſten Fällen drei wird ernähren können, vorausgeſetzt, daß die Beförderung der Fabriken und Handlung gleichen Schritts mit der Landwirthſchaft gehen, mithin dem ganzen Gewerbſtand zugleich aufgeholfen werden müſſe.

Nur unter dieſer Bedingung kann ich Moſers Behauptung, die er in ſeinem Lehrbuch von der Forſtwiſſenſchaft äußert: „Man müſſe ſchlech-

terdings

terdings das Ausroden und Urbarmachen der Waldungen nicht zulaſſen," beipflichten, keinesweges aber der Folgerung, die daraus herfließt: „und wenn auch Familien auswandern müßten;" denn es giebt noch eine ſehr beglückende Auskunft, wodurch dieſe traurige Alternative verhütet werden kann. Und dieſe iſt zuverläſſig keine andere, als die Weckung der intenſiven Kräfte des Erdbodens durch die verbeſſerte Landwirthſchaft, verbunden mit der zweckgemäßeſten Emporbringung aller übrigen Gewerbe.

Indeſſen geht es denn doch, aller vortreflichen und preißwürdigen Anſtalten, die zu dieſem Zweck in dieſem Jahrhunderte, und beſonders in der letzten Hälfte deſſelben, gemacht worden, ungeachtet, ſehr ſchwer und langſam her. Wahre Verbeſſerungen und Beglückungsmittel der Menſchheit, ſind wie ſchwere Maſſen, die man einen ſteilen Berg hinanwälzen muß; ſie drücken immer rückwärts, hingegen Verſchlimmerungen und Mittel zum Verderben reißt der Strom der Leidenſchaften unaufhaltbar fort.

Sic omnia fatis
In pejus ruere, ac retro ſublapſa referri.
Non aliter, quam qui adverſo vix flumine lembum
Remigiis ſubigit, ſi brachia forte remiſit,
Atque illum in praeceps prono rapit alveus amni.

Es iſt alſo unſre Sache nicht, die Hände in den Schooß zu legen, ſondern wacker gegen den Strom zu rudern; das Werk wird denn doch am Ende den Meiſter loben. Unter der Hand iſt es indeſſen unſre höchſte Pflicht, die Waldungen gegen die allwaltenden Unordnungen zu ſchützen; denn wenn auch jener Ausrodung und Urbarmachung allenthalben Gränzen geſetzt werden, ſo iſt denn doch durchgehends noch immer die Holzwirthſchaft das noch nicht, was ſie ſeyn muß, wenn nicht dereinſt unſere Nachkommen in den Amerikaniſchen Wäldern ihre Holzbedürfniſſe befriedigen ſollen. Man kann dieſe traurige Ahnung nicht anſchaulicher machen, als wenn man die Lage ſchildert, in welcher ſich die mehreſten teutſchen Provinzen in Anſehung der Holzkultur befinden.

1) Iſt die Stallfütterung noch an ſo wenigen Orten eingeführt, daß ſie bis dahin im Ganzen als noch nicht exiſtirend angeſehen werden kann; beinahe allenthalben gehen noch die großen Heerden Rindvieh, Schaafe, Ziegen und Schweine in den Wäldern auf die Weide, und verbeißen alles junge aufkeimende Gehölze, und das Recht der Gemeinweide in Herrſchaftlichen und Privatwaldungen läßt über-

überhaupt keine pflegliche Anſäung der Hölzer, wenigſtens nicht in gehöriger Menge zu; an einigen Orten ſucht man ſich zwar dadurch zu helfen, daß man die Blößen mit jungen, dem Vieh entwachſenen Bäumen, und zwar in einer ſolchen Entfernung bepflanzt, wie ſie den vollkommen erwachſenen Bäumen zukommt, ſo, daß alſo das Vieh zwiſchen ihnen hindurch weiden kann; allein man bedenkt nicht, daß ſolche Pflanzungen ſchlechterdings nicht gedeihen können, indem zum geſtreckten Wachsthum ſolcher Bäume ein dichter Stand, beſtändige Beſchattung des Bodens, und Bedeckung deſſelben mit Laub durchaus erforderlich iſt, und daß man eine Waldung nur immer in dem Verhältniß auslichten müſſe, wie die Kronen in einander greifen und ſich unter einander hindern; woher dann auch erklärbar iſt, warum funfzigjährige Pflanzungen dieſer Art, Mannshohe mit Mooß und Flechten bedeckte Stämme und weite kugelförmige Kronen, dem Auge darſtellen, wo alſo kein weiteres Fortkommen mehr zu hoffen iſt. Dieſe Jünglings-Greiſe verdienen alſo weiter nichts, als daß man ſie je eher je lieber dem Feuer überantworte. Indeſſen iſt denn doch auf dem Platz ein halbes Jahrhundert verlohren, und nun geht wieder ein ganzes Sekulum drauf, wenn man auch die am geſchwindeſten wachſenden Hölzer wählt, ehe man den Ort benutzen kann.

2) Haben die Länder, die der ſiebenjährige Krieg vorzüglich traf, in Anſehung des Holzbeſtandes mehr oder weniger, aber doch immer beträchtlich gelitten; und die Zerrüttungen, die der jetzige unſelige Revolutionskrieg in den Waldungen anrichtet, wo er beſonders wütet, werden in Jahrhunderten nicht wieder in Ordnung gebracht; daß aber dieſer traurige Umſtand auch auf den Holzvorrath der Nachbarn wirken werde, iſt leicht zu erachten. Dort wird alſo die Holzkultur durch verjährte Gemein-Rechte überall und auf alle Weiſe gehindert, und hier der wirkliche Holzbeſtand allwaltend zu Grunde gerichtet.

3) Wenn der Egypter ſeine Speiſen bei einem Feuer kocht, welches mit Kuchen von Kameelsmiſt unterhalten wird; wenn der Italiäner mit Stroh ſein Feuer nährt, der Holländer nichts von Ofen weiß, und mancher Städter bei zuſammengeleſenen Spänchen ſein Süppchen kocht: ſo verſchwendet dagegen an den mehreſten Orten der teutſche Bauer Wagen voll Brandholz, das er bei Nacht und Nebel, und noch dazu mit ruhigem Gewiſſen gefrevelt hat; denn es fällt ihm nicht ein, daß etwas Sünde ſeyn könne, was ſeine Vorfahren von jeher ohne Anſtand gethan haben; Holz laſſe ja unſer Herr Gott in Menge wachſen,

aber

aber freilich Haaſen, Rehe, Hirſche und Säue, das ſei etwas ganz anders, die habe man nie ſchießen dürfen; daran legt er alſo ſeine Hand nicht. In Anſehung des Bauens verfährt man eben ſo unverantwortlich; man zimmert jezt die Spiegelwände ſo klein, daß wenigſtens noch einmal ſo viel Zimmerholz zu einem Haus von gleicher Größe gebraucht wird, als vor hundert Jahren.

4) Die Beſetzung der hohen und niederen Forſtämter war bisher ſo beſchaffen, daß gewiß, von dieſer Seite her, allen dieſen Gebrechen nicht abhülfliche Maaße geleiſtet werden konnte. Wollte man einen Offizier auf Penſion ſetzen, ohne daß er der Kaſſe zur Laſt fiel, ſo gab man ihm eine Forſtbedienung, ob er gleich kaum Eichen und Buchen zu unterſcheiden wußte. Hatte der Junker weder Luſt noch Kopf zum Studieren, nun ſo mußte er Forſtwirth werden, das heißt: er lernte die Jägerei. Einen Oberjägermeiſter dieſer Art habe ich gekannt, der ſich die Phraſe angewöhnt hatte: „Es kommt bei dem Holzwuchs alles auf die Erdarten an. Sie müſſen nur immer die jungen Leute dazu anhalten, daß ſie die Erdarten recht kennen lernen.“ Das war denn auch alles, was er wußte. Ein anderer hoher Forſtbedienter mit Ordensband und Stern, fragte an einem Orte, wo kein anderes Holz als Nadelholz wuchs, nach dem jährlichen Maſtungs-Ertrag. „Ihro Excellenz! verſetzte ein Anweſender: wir haben hier keine Eichen und keine Buchen.“ Das weiß ich wohl! erwiederten Se. Excellenz, aber Sie haben denn doch Tannzapfen genug. — Um dem Herrn die Schaam zu erſparen, ſchämte man ſich für ihn, und ſchwieg. Wie es nun in Ländern, wo ſolche Männer die Forſtdirektion verwalten, um die Waldungen und ihre Bewirthſchaftung ausſehen werde, das läßt ſich leicht errathen.

Um die niederen Forſtbedienungen ſieht es nicht ein Haar beſſer aus. Wer ſich der Waldwirthſchaft widmen will, der geht zu einem Förſter in die Lehre, wie ein Handwerksjunge zu ſeinem Meiſter, da lernt er nun Hirſche, Rehe und Haaſen ſchießen, einen Hund abrichten, beiläufig auch einen Baum anweiſen, Holz abzählen, auch wohl endlich einen Baum würdern, und wenns hoch kommt, etwas ſäen und pflanzen; aber nun hat er auch die Gränzen ſeiner Kenntniſſe erſtiegen, weiter bringt ers in ſeinem Leben nicht.

Die Haupturſache von allen dieſen Uebeln beſteht eigentlich darinnen, daß diejenigen, von denen die Beſtellung aller dieſer Aemter abhängt, nicht wiſſen:

1) Zu welchem hohen Ertrag die Waldungen gebracht werden können, wenn man ſie nach den Regeln der verbeſſerten Forſtwirthſchaft verwaltet.

2) Daß die Gefahr des Holzmangels wirklich ſo groß ſey, als ſie in der That iſt, und daß dieſer Mangel ſo traurige Folgen haben werde, als ſie der Sachkundige ahnet, und

3) Iſt dann auch Nepotismus und Connexion zu thätig; man will gar gerne Leute verſorgen, die weiter keine Verdienſte haben, als daß ſie Vettern oder Söhne bedienſteter Männer ſind; ob ſie die gehörigen Kenntniſſe haben, darum bekümmert man ſich oft ſehr wenig.

In allen dieſen Urſachen zuſammen genommen, liegt alſo die Quelle alles Verderbens des Forſtweſens. Daß nun bei dieſen Umſtänden eine gründliche Verbeſſerung deſſelben höchſt nothwendig ſey, glaube ich erwieſen zu haben, und eben ſo klar iſt es auch, daß eine Forſtwirthſchaft, welche vollkommen gegen den gegenwärtigen und zukünftigen Holzmangel ſichert, einen unſchätzbaren Werth haben müſſe.

Welches nun aber die einfachſten und wirkſamſten Mittel ſeyen, alle dieſe Urſachen zu heben, und die Forſtverwaltung in Ordnung zu bringen, das iſt eine wichtige Frage, die, wie das gewöhnlich der Fall iſt, leichter zu beantworten, als auszuführen iſt; ich will daher dieſe Ausführung zum Gegenſtande gegenwärtiger Abhandlung machen, und zeigen, wie ſie am leichteſten ſey?

Daß die allgemeine Verbeſſerung der ſämmtlichen Gewerbſtände, und beſonders der Landwirthſchaft, eine Bedingung ſey, ohne welche man entweder ſchwer oder gar nicht ſeinen Zweck erreichen könne, das iſt aus dem klar, was ich oben von den Waldweiden geſagt habe. Daß ferner zweckgemäße Polizei-Anſtalten, wodurch allenthalben Holzerſparung bei dem Verbrennen und Bauen zu Stande gebracht wird, mächtige Beförderungsmittel ſeyen, und daß man durch ein vernünftiges Reglement, wodurch jedem Unterthanen ſein nöthiges Gehölz, je nach den ihm zukommenden Rechten, entweder ganz oder zum Theil unentgeldlich, oder gegen billige taxmäßige Bezahlung verreicht, und dann jeder Holzfrevel als ein förmlicher Diebſtahl ordentlich beſtraft wird, erſtaunlich viel ausrichte, das Alles wird kein Vernünftiger bezweifeln. Eben ſo ſind auch alle die

hin und wieder ſeit mehreren Jahren her gegebenen Geſetze und Verordnungen, wodurch die jährliche Beſaamung der Wälder, ihr pfleglicher Schutz und nachhaltiger regelmäßiger Abtrieb bezweckt wird, ganz und gar nicht zu tadeln, ſondern vielmehr löblich; aber was hilft das Alles, wenn das Forſtperſonale nicht Kenntniſſe genug hat, ſolche Geſetze auszuführen? — Ich glaube daher, daß die gerade entgegengeſetzte Ordnung des bisherigen Verfahrens, das wahre und einzige Mittel ſey, die verbeſſerte Forſtwirthſchaft in Ausübung zu bringen; nämlich:

„Man bilde erſt das Forſtperſonale zu dem, was es ſeyn muß, ſo werden alle übrige Verbeſſerungen von ſelbſt folgen.“

Der Beweiß dieſes Heiſcheſatzes iſt leicht:

1) Kein Fürſt, kein Miniſter, und kein Collegium können über einen Gegenſtand Geſetze geben, von dem ſie nichts verſtehn. Wenn man nun aber von einem Fürſten oder ſeinem Miniſterium fordern wollte, ſie ſollten die Forſtwirthſchaft ſo gründlich kennen, wie es zur Geſetzgebung für dieſelben nöthig iſt, ſo wäre das eine unſinnige Forderung; denn ſo müßten ſie ja alle Wiſſenſchaften, für die ſie Geſetzgeber ſind, eben ſo vollkommen verſtehen, und wie wäre das möglich? — Daraus folgt unwiderſprechlich, daß der Regent Männer haben müſſe, welche für ihn die nöthigen forſtwirthſchaftlichen Kenntniſſe beſitzen, je nach den Landesbedürfniſſen die Geſetze entwerfen, ſie ihm zur Sanction vorlegen, und dann auch dieſelben ausführen, und unter genauer Aufſicht ausführen laſſen. Patriotismus, Sachkunde, Ehrliebe, edler Handwerksſtolz u. d. gl. ſind alsdann die wirkſamſten Triebfedern, ſo wohl zum Entwurf der beſten Verordnungen, als auch zu ihrer ſchleunigen Ausführung. Und

2) Eben jene Triebfedern laſſen auch ſolche Männer nicht eher ruhen, bis ſie alle Hinderniſſe aus dem Wege geräumt, und alle Hülfs-Verbeſſerungen, manchmal durch die mühſamſten Wege, zu Stande gebracht haben, welche auf irgend eine Weiſe ihrem großen und wohlthätigen Endzweck beförderlich ſeyn können. Ihnen liegt, um ihres eigenen Glücks willen, dran, daß Vorſchläge, die ſie ſelbſt angegeben haben, auch durchgeſetzt werden, und geſchieht dieſes, ſo wird das Ziel erreicht; ganz anders verhält es ſich aber, wenn den Forſtbedienten Geſetze vorgeſchrieben werden, die ihnen fremd ſind, die ſie oft

nicht

nicht einſehen, oder gar ihren Urtheilen und Vorurtheilen widerſprechen; in dieſen Fällen wird ſo viel vernachläßigt, als ungeſtraft geſchehen kann, und nur ſo viel ausgeführt, als der Zwang vermag; und der vermag in ſolchen Sachen wenig.

Wenn es alſo nun ausgemacht iſt, daß ein Regent, der ſein Forſtweſen in vollkommen guten Stand ſetzen will, zuerſt damit anfangen müſſe, alle hohe und niedere Forſtbedienungen mit gelehrten, praktiſchen und ſachkundigen Männern zu verſehen, ſo iſt unläugbar, daß Anſtalten da ſeyn müſſen, wodurch junge Leute zu gelehrten, praktiſchen und ſachkundigen Männern gebildet werden können; es kommt alſo darauf an, zu unterſuchen, welche Anſtalt zu Erreichung des Zwecks am geſchickteſten ſey?

Der Unterricht in der Forſtwiſſenſchaft iſt auf dreierlei Weiſe möglich:

1) Wenn man junge Leute bei geſchickte Forſtbeamte in die Lehre thut.

2) Wenn man beſondere Forſtſchulen, und zwar in Gegenden anlegt, wo die Forſtwirthſchaft gut ausgeführt wird, und

3) Wenn auf einer ordentlichen Univerſität ein Lehrſtuhl für die Forſtwirthſchaft errichtet wird.

Ehe ich aber nun zeigen kann, welche Anſtalt die beſte ſey, oder wie die eine mit der andern nützlich verbunden werden könne, ſo muß ich vorher ein Bild von den Kenntniſſen entwerfen, die dem künftigen Forſtwirth nothwendig ſind; dann erſt werde ich auch überzeugend darthun können, welche Methode die Forſtwirthſchaft theoretiſch zu ſtudieren, und praktiſch zu erlernen, eigentlich gewählt werden müſſe.

Der nachhaltige Abtrieb der Waldungen erfordert durchaus, daß ſie vermeſſen, in Riſſe gebracht, und in Schläge oder Gehaue eingetheilt werden; daß aber nun dazu eine nicht gemeine Kenntniß der Geometrie, folglich der Mathematik unentbehrlich ſey, davon kann man ſich nicht beſſer überzeugen, als wenn man die Aufgaben wohl prüft, die der vortrefliche Verfaſſer des gegenwärtigen Werks mit ſo vieler Sachkunde erörtert. Wenn die Forſtbedienten dieſe Wiſſenſchaft nun nicht theoretiſch und praktiſch verſtehen, ſo muß man ſich zu dieſen Geſchäften der Ingenieurs bedienen, wie das im Preußiſchen wirklich

der

der Fall iſt; da aber dieſe mit der Forſtwiſſenſchaft nicht bekannt ſind, ſo entſtehen dadurch allerhand Colliſionen und Hinderniſſe, die die Ausführung immer ſehr erſchweren; und dann iſts ja auch eine ausgemachte Sache, daß jeder, der ſich einem beſtimmten Berufe unterziehen will, nothwendig alles verſtehen müſſe, was weſentlich zu dieſem Berufe gehört.

Daß alſo derjenige, welche ſich der Forſtwirthſchaft widmen will, die reine und angewandte Mathematik ſtudieren müſſe, bedarf keines ferneren Beweiſes.

Die Produkte des Waldes ſind mancherlei Pflanzen und Thiere, und dieſe ſind der unmittelbare Gegenſtand des Forſtwirths; auf ihnen beruht der Ertrag, den er zum Beſten ſeines Herrn und ſeines Staats unaufhörlich zu vermehren, zu verwalten, und zu benutzen ſuchen muß; wie kann er das aber, wenn er nicht alles Nützliche und Schädliche kennt, was die Natur in ihrem freien Zuſtand erzeugt? — Es iſt daher eben ſo ausgemacht, daß er auch das Studium der Naturgeſchichte mit den übrigen Wiſſenſchaften verbinden müſſe. Es iſt ferner bekannt, daß viele Naturkräfte dem Wachsthume und Gedeihen der Holzpflanzen vorzüglich beförderlich, andere aber nachtheilig ſind; wenn er nun beide gehörig kennt, ſo weiß er auch die Regeln, die bei dem Säen, Pflanzen und Schützen des Gehölzes beobachtet werden müſſen; iſt er aber unwiſſend in dieſen Kenntniſſen, ſo wird er Vieles verabſäumen, unrichtig verfahren, und ſich in ſeinen Verrichtungen bloß durch den Aberglauben und empiriſche Regeln leiten laſſen, folglich iſt ihm auch die Phyſik unentbehrlich.

Das Kohlenbrennen, Theerſchwelen, Pechſieden, Pottaſcheſieden und das Kienausbrennen ſind Gewerbe, die der Forſtwirth, zum Beſten ſeiner Kaſſe, durchaus ſelber leiten, und unter ſeiner Aufſicht verrichten laſſen muß. Wenn er nun nicht dazu die nöthigen chymiſchen Kenntniſſe beſitzt, ſo iſt er dem Vorurtheil und dem Schlendrian der Arbeiter unterworfen. Was daraus für Nachtheile entſtehen, das läßt ſich leicht ermeſſen, folglich muß er auch die Chymie ſtudieren.

Ein großer Theil der Handwerker und Fabriken bedarf mancherlei Werkholz; da nun jeder auf ſeinen eigenen Nutzen ſieht, ſo wird der Forſtwirth unaufhörlich übervortheilt, wenn er nicht ſelber weiß, wie zu jedem Gewerbe

das Holz ſeiner innern Eigenſchaft und äußern Form nach beſchaffen ſeyn müſſe. Die hieher gehörigen Kenntniſſe erlangt er durch das Studium der Fabrikwiſſenſchaft oder Technologie.

Endlich verwaltet er ja auch eine herrſchaftliche Kaſſe, bey welcher mancherley Einnahmen und Ausgaben ſtatt finden; daher muß er auch ein ſehr guter Buchhalter oder Rechnungsführer ſeyn, und alſo die Cameral = Rechnungs = Wiſſenſchaft recht gründlich verſtehen.

Ich könnte noch mehrere Wiſſenſchaften auszeichnen, die dem Forſtwirth nützlich ſind; allein ich will mich bloß mit dieſen allernothwendigſten begnügen, und nun zeigen, durch welche Methode ſie am leichteſten und zweckgemäßeſten erlernt werden können.

Wenn auch ein einzelner im Amte ſtehender Forſtwirth, alle dieſe Kenntniſſe hinlänglich beſäße, um darinnen Unterricht geben zu können, welches doch ein ſehr ſeltener Fall iſt, weil wenige das dazu erforderliche Lehrtalent haben, ſo würde es ihm doch an Zeit mangeln, indem er ſie ganz ſeinen Berufspflichten zu widmen ſchuldig iſt. Selten beſitzt aber auch ein übrigens ſehr brauchbarer und geſchickter Mann alle ſeine Kenntniſſe in ſo hohem Grade, daß er ſie Andere hinlänglich lehren kann. Die erſte Methode, die Forſtwiſſenſchaft zu lernen, iſt alſo aus dreierlei Urſachen nicht anwendbar, nämlich, aus Mangel an Zeit, an dem gehörigen Lehrtalent, und an Kenntniſſen.

Seitdem man die Nothwendigkeit der verbeſſerten Forſtwirthſchaft zu erkennen angefangen hat, iſt man hier und dort auf den Gedanken gekommen, eigene Forſtſchulen anzulegen, und ſie mit den gehörigen Lehrern zu verſehen. Dieſe Anſtalten können auf zweifache Art eingerichtet werden: 1) Wenn der Landesherr eine ordentliche Forſtakademie ſtiftet, und ſie mit einem Fond verſieht, und 2) wenn ein Privatmann Jünglinge in Penſion nimmt, ſie dann ſelbſt unterrichtet, und ſich auch wohl durch angeworbene Lehrer unterſtützen läßt. Beide Einrichtungen aber haben große und unvermeidliche Mängel; denn im erſten Fall muß der Landesherr Lehrer unterhalten und beſolden, die man auf der Univerſität ohnehin ſchon hat; wenn daher hier nur ein geſchickter Lehrer der Forſtwiſſenſchaft angeſtellt wird, ſo wird eben der Zweck erreicht, und vielleicht noch beſſer, als wenn man dort viere bis fünfe beſoldet.

Der

Der einzige gegründete Einwurf, der mir hier gemacht werden kann, beſteht darin, daß man die Forſtakademieen an ſolchen waldreichen Orten anlegt, wo die Geſchäfte alle praktiſch gezeigt werden können, welches bei den Univerſitäten ſelten der Fall iſt. Allein man braucht nur einige Sachkunde zu haben, ſo weiß man ſchon, daß die ungemeine Verſchiedenheit der Holzarten, der Holzbedürfniſſe eines Landes, der Lokal-Verfaſſungen, die manche Abweichung von der Generalregel nöthig machen, und ſonſt allerley Umſtände an keinem einzigen Orte in der Welt alle beyſammen angetroffen werden, ſondern daß jeder Ort ſeine eigene Forſtwirthſchaft erfordert, folglich auch derjenige, wo die Akademie angelegt wird. Wer alſo auf derſelben ſtudiert hat, der bekommt weiter nichts als die Theorie, die er auch auf der Univerſität erhält. Das wenige Praktiſche, welches er etwa damit verbindet, reicht dann doch noch immer nicht zu, folglich muß er hernach noch eben ſo gut bei einem praktiſchen Forſtwirth in die Lehre gehen, als derjenige, welcher ſeine Wiſſenſchaft auf der Univerſität ſtudiert hat.

Ich kann wenigſtens ſo viel für gewiß feſtſetzen, daß der Vortheil, den eine ordentliche Forſtakademie verſchaft, bei weitem den Aufwand nicht aufwiege, der nothwendig aufgeopfert werden muß, wenn die Sache nur mittelmäßig zu Stande kommen ſoll.

Daß dieſes Alles nun noch in weit höherem Grade von einer Penſionsanſtalt gelten müſſe, die ein Privatmann unternimmt, iſt leicht einzuſehen; denn bei dieſer kommen noch mancherlei Umſtände hinzu, die bei jener wegfallen. Z. B. der Privat-Unternehmer hat keine geſetzmäßigen Mittel in Händen, die ſo nöthige Disciplin zu verwalten, und wenn er ſich dieſe auch vom Landesherrn erwürbe, ſo muß denn doch ſchlechterdings aller Aufwand von den Penſionären beſtritten werden, welches dieſe Methode, die Forſtwirthſchaft zu ſtudieren, ſo vertheuert, daß ſich ihrer nur ſehr reiche Leute bedienen können; und endlich iſt kein Privatmann im Stande, Männer von ſo vielen Kenntniſſen, und von ſolchem Gewicht zu berufen und zu beſolden, als ein Regent, der ſie auf einen beſtändigen Fond auf eine Univerſität vocirt; folglich muß auch nothwendig der Unterricht weniger gründlich und ſchlechter ausfallen, ungeachtet er weit mehr gekoſtet hat.

Dem zufolge bleibt alſo keine beſſere Methode übrig, als, wenn der Regent, der eine hohe Schule hat, die ohnehin mit guten Lehrern der Naturgeſchichte, Mathematik, Phyſik, Chemie u. d. gl. beſetzt iſt, nun auch einen tüchtigen Mann beruft, der die Forſtwiſſenſchaft theoretiſch, praktiſch und ſyſtematiſch verſteht, und dann auch ein gutes Lehrtalent hat. Wenn ſich nun Jünglinge zu vortreflichen Forſtwirthen bilden wollen, ſo machen ſie ihren Cours auf der Univerſität; ſie gründen ſich erſt in den Hülfswiſſenſchaften; ſo ausgerüſtet hören ſie dann auch das Syſtem der Forſtwirthſchaft wiſſenſchaftlich erklären, und mit den nöthigen Grund- Lehr- und Heiſcheſätzen ausfüllen, und endlich haben ſie auch noch Gelegenheit, ſich ohne Mühe und Koſten manche nützliche Kenntniß aus dem weitſchichtigen Reiche der Wiſſenſchaften, beſonders des Schönen und Guten zu erwerben, welches Alles in den übrigen Anſtalten unmöglich iſt, oder doch ſehr ſchwer fällt.

Dem Allem ungeachtet, bin ich doch ſehr weit davon entfernt, zu behaupten, daß ein Jüngling dann, wann er ſeinen Cours auf der Univerſität geendigt hat, nun ſchon fähig ſey, alſofort, ohne weitere Vorbereitung ein Amt anzutreten. Billig ſollte dieſes in keinem Fache der Gelehrſamkeit geſchehen, am wenigſten aber bei den Gewerbwiſſenſchaften, wo Unerfahrenheit augenblicklichen, unvermeidlichen, und manchmal ſehr großen Schaden verurſacht; ſondern jetzt ſoll er bei einem erfahrnen Forſtmann, deſſen Wirthſchaft wohl geleitet und gut ausgeübt wird, in die Lehre gehen, da nun Routine und Handgriffe, und auch das lernen, daß auf dem Catheder und am Schreibpult Vieles ausführbar ſey, das es hernach in der Natur nicht iſt, und daß Vieles allgemein ſcheine, was hernach noch gar viele Ausnahmen von der Regel hat. Wenn er nun hier auch ſeinen Cours gemacht hat, dann erſt iſt er fähig, ein Amt anzutreten, aber doch ſo, daß er unten anfange, und von der Pike auf diene.

Dies Alles gilt nun vorzüglich von denen Jünglingen, die ſich der höhern Forſtwirthſchaft widmen, von denen alſo hernach die Leitung des Ganzen abhängt; allein nun bleibt noch bei dem Allem eine große Lücke leer, die ſehr ſchwer auszufüllen iſt; noch immer iſt der gemeine Förſter, von dem doch die unmittelbare Ausführung aller Vorſchläge und Verordnungen abhängt, nicht unterrichtet; ſeine Berichte ſind noch immer nicht orthographiſch, nicht deutlich, der Styl iſt oft confuß, und ſeine Rechnungen ſelten ſo, wie ſie ſeyn müſſen, wenn

ſie

ſie allen Erforderniſſen der Reviſion entſprechen ſollen; man kann alſo mit Grunde fragen, wie man es anzufangen habe, um dieſen Theil des Forſtperſonals ebenfalls zweckmäßig zu bilden?

Daß der gemeine Förſter bei weitem nicht alle die Kenntniſſe nöthig habe, die der höhere Forſtbediente beſitzen muß, das iſt leicht zu begreifen; er braucht ſein Revier nicht in Plane und Riſſe bringen zu können, aber er muß doch die Charte von dem Stück Waldes, das ſeiner Aufſicht anvertraut iſt, verſtehen; er muß doch ſo viel von der Phyſik und Chymie wiſſen, daß ihn Vorurtheil und Aberglauben nicht verleiten, Verordnungen entgegen zu handeln, oder ſie mit Widerwillen und unvollkommen auszuführen, wenn ſie mit ſeinem Irrwahn nicht übereinſtimmen; mit einem Worte, er muß die gemeine Forſtwiſſenſchaft ſtudieren, die höhere iſt ihm nicht nöthig, und dazu, glaube ich, würde folgende Einrichtung zweckmäßig ſeyn.

Ein Jüngling, welcher Förſter werden will, muß durchaus gut und ordentlich rechnen und ſchreiben lernen; etwas Unterricht in der lateiniſchen Sprache, bloß um der Rechtſchreibung, des Styls, und der richtigen Setzung des Caſus willen, wäre ihm ſehr dienlich, wo nicht unentbehrlich. Ueberhaupt würde es gut ſeyn, wenn Jünglinge, die gemeine Förſter werden ſollen, auf Univerſitäten in dem nehmlichen Verhältniß ſtünden, wie die jungen Wundärzte bei den mediciniſchen Fakultäten; für ſie würden in der Mathematik, Phyſik und Chymie beſondere, ihrem Zwecke angemeſſene Collegia geleſen, und der Lehrer der Forſtwiſſenſchaft könnte für ſie ebenfalls eine Stunde täglich ausſetzen, in welcher er ſie mit den Kenntniſſen bekannt machte, die ihnen als ausführenden Forſtmännern dereinſt nöthig ſind. Bei gehörigem Fleiße würde es einem gewöhnlichen Menſchenverſtande leicht möglich ſeyn, in einem Jahre ſeinen akademiſchen Cours zu machen, und wenn man nun noch zu dem Zweck einen Freitiſch oder Stipendium ſtiftete, ſo würden alle Hinderniſſe gehoben, und alle Beſchwerlichkeiten überſtiegen ſeyn.

Aber auch dieſe ſo vorbereiteten jungen Leute, müßten denn doch noch, ſo wie die zu höheren Abſichten beſtimmten Subjecte, bei brave und geſchickte Förſter in die Lehre gehen, doch ſo, daß ihr akademiſches Jahr von den gewöhnlichen Lehrjahren abgezogen würde.

Wenn

Wenn nun das Forſtperſonale auf dieſe Weiſe vom Höchſten bis zum Niedrigſten vorbereitet wäre, ſo müßten dann auch bei Beſetzung der Aemter keine andere Verhältniſſe mehr geltend gemacht werden, als bloß Treue und Güte des Charakters, und dann die gehörige Geſchicklichkeit. Beſonders aber iſt das Dienen von unten auf eine wichtige Sache, die in keinem Fall vernachläſſigt werden ſollte. Auf dieſe Weiſe würden der Einführung der verbeſſerten Forſtwirthſchaft keine Hinderniſſe mehr im Wege ſtehen, und diejenigen, die das Direktorium verwalteten, würden die beſten Verordnungen und Plane erfinden, der Regent ſie ſanctioniren, und die unteren Forſtbedienten mit Willigkeit und Freude ausführen.

Bei dieſer Einrichtung könnte man aber auch mit Grunde hoffen, daß die Wiſſenſchaft ſelbſt zunehmen, und an ſicheren Grund- und Heiſcheſätzen wachſen müſſe: denn der wahre Gelehrte begnügt ſich nicht bloß mit dem Gefundenen, ſondern er geizt nach immer mehreren und reichhaltigern Wahrheiten. Ihm iſt der Zutritt zum Heiligthume der Natur geöffnet, er nimmt Altes und Neues aus ihren Schätzen hervor, und theilt ſie aus, dem, der ſie nur haben will; während dem, daß der bloße Empiriker an ſeinen einmal gefaßten Sätzen hängt, ſein Pfund vergräbt, und den Hausherrn einen harten Mann ſchilt. Dann gehen aus der Werkſtätte des alten Forſtbedienten Schätze der Erfahrung, ächtes lauteres Gold hervor, und bereichern den jungen Mann, der dann wieder zum allgemeinen Beſten damit wuchert. Aber auch dieſer begnügt ſich nicht mit fremdem Gut, nein! er forſcht ſelbſt; was er noch nicht durch Erfahrungen leiſten kann, das leiſtet er durch geſunde anwendbare Theorie, oder er bearbeitet eine wichtige Hülfswiſſenſchaft, wo er bloß durch wohlgeübte und helle Verſtandeskräfte, und durch richtig angeſtellte Verſuche, ſchon zum gemeinen Beſten würken, und andern, die andere Fächer zum nämlichen Zweck bearbeiten, vortreflich nützen kann.

Zu dieſen Letztern gehört der, während ſeinem hieſigen Aufenthalt, mir theuer und werth gewordene Verfaſſer des gegenwärtigen Buchs; und ich freue mich, durch Verfaſſung dieſer kleinen Vorrede, ihm hier öffentlich ein Zeugniß des Werthes ſeines Kopfs und Herzens ertheilen zu können. Man hat von alten Zeiten her den Gebrauch, daß der junge Gelehrte in den übrigen Fakultäten ſeine Fortſchritte im Studieren ſeiner Wiſſenſchaft, durch einen öffentlich

gedruckten Beweiß darthun muß, ehe man ihm ein Amt anvertrauet. So nöthig und nützlich das nun auch iſt, ſo gefährlich wird es, wenn der Candidat mit einem fremden Kalbe pflügt, und ſich jenen Beweiß für Geld machen läßt. Weit ſicherer ſind daher Proben von der Art, wie gegenwärtiges Werk, wo der Verfaſſer nicht durch akademiſches Herkommen genöthigt wurde, er mochte können oder nicht, ein ſpecimen inaugurale mathematico-oeconomicum zu ſchreiben, oder ſchreiben zu laſſen, und es dann, wie es in Strasburg einſt Mode war, Deo ſolo praeſide zu vertheidigen; wie oft erfuhr ich, daß dieſer praeſes den, der nichts gelernt hatte, ſtecken ließ, und das mit vollem Recht!

Uebrigens wünſche ich von Herzen, daß dieſes wahrhaft nützliche Buch, ſo wie ſein Verfaſſer, recht viel Gutes ſtiften möge; denn das iſt doch eigentlich der wahre Endzweck alles Wirkens.

Marburg, den 18. Julius 1796.

Dr. Johann Heinrich Jung.

Inhalt.

Inhalt.

Erſter Abſchnitt.

Reglement für die Königl. Preußiſchen Ingenieurs. De dato Berlin, den 10. April 1787. . . . . . . Seite 1

Erſtes Kapitel.

Beſchreibung einer verbeſſerten Bouſole . . . . — 9

Zweites Kapitel.

Rückſichten bei vorhabender Waldvermeſſung . . . . — 14

Drittes Kapitel.

Praktiſche Bemerkungen und Vortheile bei der Waldvermeſſung überhaupt . — 16

Viertes Kapitel.

Von der Aufnahme der Berge und bergigter Reviere . . . . . — 29

Fünftes Kapitel.

Von der ſituationsmäßigen Verbindung der Forſtdiſtrikte eines Reviers . . — 35

Sechstes Kapitel.

Von Herausmeſſung der Holzbeſtände, Blößen und anderer Forſttheile . . — 42

Siebentes Kapitel.

Anleitung die Richtung der Mittagslinie durch den Sonnenſchatten und mittelſt der Bouſole zu finden . . . . . . — 55

Zweiter

Zweiter Abſchnitt.

Achtes Kapitel.

Vom Auftragen der Figuren . . . . Seite 57

Neuntes Kapitel.

Von Reduzierung der Berge auf ihre Grundflächen . . . . . — 70

Zehntes Kapitel.

Von der trigonometriſchen Berechnung ſolcher Entfernungen, welche mit möglichſter Zuverläſſigkeit beſtimmt und abgetragen werden ſollen . . . — 77

Eilftes Kapitel.

Von der Ausarbeitung einer Forſtkarte . . . . . — 82

Zwölftes Kapitel.

Prüfung, ob eine Figur richtig aufgetragen worden . . . . — 86

Dreizehntes Kapitel.

Von der Berechnung des Flächeninhalts . . . . . — 90

Erſter

Erſter Abſchnitt.

Weſentlicher Inhalt des Reglements für die Königlich Preußiſchen Ingenieurs, zu Vermeſſung der Forſten. De dato Berlin, den 10. April 1787.

1.

Wenn vom Forſtdepartement die Vermeſſung eines Forſtreviers feſtgeſetzt iſt, ſo muß der Oberingenieur den Ingenieur vorſchlagen, dem die Vermeſſung committirt werden ſoll, und wenn derſelbe vom Forſtdepartement approbirt iſt, wird davon der Kammer ſowohl, als dem Oberforſtmeiſter und Forſtmeiſter Nachricht ertheilt, und hat der Ingenieur ſich insbeſondere bei beiden letztern zu melden, ſich bei ſelbigen von allen Umſtänden der Forſt und der Gränzen zu unterrichten, und ſo ſeine Arbeit anzufangen.

2. Alles, was zur Richtigkeit der Arbeit gehört, auch ausdrücklich die Richtigkeit der Kette und Inſtrumente *), iſt des Ingenieurs Sache; anerwogen bei Reviſion der Arbeit auf keine Entſchuldigungen, ſie haben Namen wie ſie wollen, attendiret wird. Die Vermeſſungen geſchehen übrigens in ſämmtlichen Königl. Landen nach Magdeburger Morgen zu 180 Rheinländiſchen Quadratruthen, und die Ruthe zu 10 Dezimalfuß.

3. Bei der Vermeſſung iſt es des Ingenieurs Sache, die Auftragung gut und richtig zu beſorgen; es liegt ihm aber ob, auf dieſe Weiſe, oder wenn die erſte Auftragung nicht rein=

*) Wie man ſich von der Richtigkeit des Winkelinſtruments überzeugen könne, iſt im erſten Kapitel dargethan worden. Aber auch die Kette muß vor der Meſſung geprüft werden, weil dieſelbe nicht nur an ſich ſelbſt ſchon unrichtig, ſondern auch die Kettenglieder bei vielem und öfterem Gebrauch ausgeſchliffen ſeyn können. Dieſes ſind Vorſichten, die nicht außer Acht zu laſſen ſind, weil ſich dabei kleine Fehler bei dem Fortgange der Meſſung zu großen und beträchtlichen Fehlern anhäufen. Z. E. wenn an einer Meßkette jedes Glied von einem Fuß nur um $\frac{1}{8}$ Zoll zu lang wäre, ſo betrüge der Fehler, welcher bei Ausmeſſung einer Figur von 150 Kettenzügen unter ſolchen Umſtänden begangen würde, ſchon $937\frac{4}{8}$ Zoll $= 9^{\circ}\ 3'\ 7\frac{4}{8}''$.

reinlich genug ausfällt, eine reine Karte auf ſtarkes Realpapier, welches vorhero auf Leinewand gezogen wird, und zwar nach dem Maaßſtab von 50 Ruthen auf den Dezimalzoll anzufertigen und einzureichen *).

4. In ſämmtlichen Karten wird die Lage ſo genommen, daß Norden oben komme, und damit allezeit bei etwanigen Reviſionen über kurz oder lang die Bouſolen rektifiziert werden können, iſt die wahre Mittagslinie, wie ſie nach dem Schatten der Sonne ausgemittelt wird, aufzutragen: und der feſte Punkt, woraus ſie geſucht und gezogen iſt, genau und richtig auf der Karte zu legen **).

5. Da es höchſt nöthig iſt, die Gränzen einer Forſt ſicher und richtig zu beſtimmen; ſo müſſen nicht nur ſämmtliche Gränzzeichen ordentlich bemerkt und nummerirt werden, ſondern es muß auch nach Vorſchrift ein Gränzregiſter beigefügt, und ein Gränzprotokoll aufgenommen werden, deſſen rechtliche Erforderniſſe, der dazu adhibirte Juſtizamtmann beſorgt. Abſeiten des Forſtamts darf die Unterſchrift des Oberforſtmeiſters, des Forſtmeiſters, des Amtmanns und Revierforſtbedienten, auch des Ingenieurs nie ermangeln, und iſt dieſes in allen Fällen (auch wenn nicht der mindeſte Gränzſtreit iſt) zu beobachten. ***)

6. Wenn

*) Solche Forſtkarten, welche nach einem Maaßſtab von 50 Ruthen auf einen Rheinländiſchen Dezimalzoll gezeichnet, und ſo wenig als möglich von dem Detail, welches den mehreſten Veränderungen unterworfen, enthalten, nennt man reine Brouillonskarten, und nach dieſen werden in vorkommenden Fällen Gränzſtreitigkeiten entſchieden, und der Flächeninhalt der Forſtdiſtrikte berechnet. Diejenigen Forſtkarten hingegen, worin die Holzbeſtände nach ihren verſchiedenen Arten und angenommenen Holzklaſſen eingetragen, und welche ſowohl zur Detaxation der Forſt, als auch zur Regulirung der Forſtwirthſchaft gebraucht werden, zeichnet man vorſchriftsmäßig nach einem Maaßſtab von 250 Ruthen auf den Dezimalzoll, welche ſodann reduzierte oder eigentliche Forſtkarten genennt werden. Wenn die Forſtkarte noch nicht mit Farben angelegt, aber doch darinnen die Schlaglinien ausgezogen ſind, ſo nennt man ſie Blanketkarte.

**) Gewöhnlich pflegt man auf den Forſtkarten die wahre Mittagslinie an der mehrentheils willkührlich ausgezogenen Nordlinie unter einen Winkel von 17 Graden zu ziehen. Allein dadurch wird der Forderung im Reglement nicht Genüge geleiſtet, weil bekanntlich die Bouſolen von einander abweichen. Wie daher die Mittagslinie nach dem Lauf der Sonne auszumitteln ſey, lehrt das ſiebende Kapitel.

***) Die Gränzen eines Waldes und einer jeden andern Fläche werden durch feine Linien, und wenn ſie ſtreitig, durch Punkte, auf der Karte angezeigt. Daher darf die Gränze eines Waldes nichts von der Größe deſſelben enthalten, deſſen Gränze ſie iſt. Auf dem Felde werden aber freilich öfters Wege, Flüſſe, Bäche und Gräben zu Gränzen angenommen. In

dieſen

6. Wenn die Gränzen ſtreitig ſind, muß der Unterſchied gemacht werden: ob der Ort ſehr beträchtlich ſey, ſo daß die ganze Eintheilung der Forſt dadurch gehindert und unregelmäßig werden würde; oder ob der Ort von ſo geringem Belange ſey, daß die daran ſtoßenden Schläge jeder etwa nur einige Morgen größer oder kleiner, als die Schläge der übrigen Forſt werden würden. Im letztern Falle iſt die Eintheilung nie aufzuhalten, und die ſtreitige Gränze wird, wenn die Vereinigung vorhero nicht geſchieht, auf der Karte punktirt: dergeſtalt, daß die Karte mit dieſen Bemerkungen abgeliefert wird. Ereignet ſich hingegen der erſte Fall, ſo muß die Vermeſſung gar nicht angefangen, ſondern erſt die ſtreitige Gränze berichtiget werden; weshalb es zu des Ingenieurs Pflicht gehört, ehe und bevor er zur Arbeit ſchreitet, ſich §. 1. nach den Umſtänden der Forſt gründlich zu erkundigen, und wenn ſtreitige Gränzen ſich finden, mit Einſendung eines Situationsplans darüber zu berichten.

7. Daß die Hügel und Gränzmahle auf der Karte mit Nummern bemerket werden müſſen, verſtehet ſich von ſelbſt: und das Gränzregiſter giebt ſolches ſchon hinlänglich zu erkennen. Es muß aber auch, um daß man ſich aus der Karte beſſer vernehmen könne, an den Gränzen rund herum angedeutet werden: ob die heranſtoßende Gegend — Wald oder Feld ſey; und hauptſächliche Oerter oder merkwürdige Gegenſtände in der Nähe werden gleichfalls angedeutet.

8. In den Forſten ſelbſt, kommt es darauf an, daß nichts ausgelaſſen werde, was die dermahlige Größe und Beſchaffenheit des Reviers betrift und daß die Einrichtung der Karten und Regiſter dergeſtalt gemacht werde, daß mit leichter Mühe, die zum Forſthaushalt gehörigen Veränderungen darinnen nachgetragen werden können, und alſo die Karten und Regiſter wenigſtens eine lange Reihe von Jahren über, brauchbar bleiben.

Dieſerhalb iſt nothwendig in den Karten anzudeuten:

a) Die Holzarten.
b) Die Blößen und Kämpe in den Forſten, Sandſchollen u. dergl.
c) Schonungen, Pflanzungen ꝛc.
d) Hutungsgränzen, Wildzäune ꝛc.
e) Die Brüche, Wieſen, Seen, Teiche; und darf kein Bruch, welches einen Magdeburger Morgen Inhalt hat, ausgelaſſen werden.
f) Die Alleen, Wege, Fußſteige, Geſtelle, Abtheilungen.
g) Alle Flüſſe, Bäche, Brücken und Schleuſen.

A 2 h) Woh-

dieſen Fällen muß man ſich auf der Mitte des Wegs dieſe Gränzlinie denken. Wo aber die Waldungen vermarkt ſind, hat man ſich einzig an die Gränz- oder Markſteine zu halten.

b) Wohnungen, Gärten, Theeröfen, Glashütten, Schmelzen, und alles, was ſich in der Forſt befindet, und was auf Forſt und Jagd Bezug hat; wie denn auch die merkwürdigſten Berge nicht auszulaſſen ſind *).

9. Damit alle Karten nach einer Art ausgearbeitet werden, ſind ſie ſämmtlich, ſowohl die Brouillons als die reduzierten Karten genau nach dem vorgeſchriebenen Schema zu zeichnen und zu koloriren, und müſſen die daſelbſt angenommenen Zeichen, und keine andere durchgehends gebraucht werden. Bei den melirten Holzarten **) wird allezeit der Grund nach der dominirenden Holzart angelegt, und alsdann werden die darin melirten Arten, mit der dazu beſtimmten Farbe angedeutet. Wenn aber das Melirte nicht von Importanz iſt, und einen Einfluß in die Holzwirthſchaft haben kann, wird ſolches gänzlich übergangen.

10. Da

*) Da in dem vorgeſchriebenen Kartenſchema verſchiedene Signaturen vorkommen, welche bloß eine Beziehung auf die beſondere Beſchaffenheit der Forſten gewiſſer Provinzen haben, und folglich in andern Königlichen Landen weniger bekannt ſind, ſo dürfte die nachſtehende kurze Erklärung einiger ſolcher Signaturen für manche Förſter und Kondukteure willkommen ſeyn.

Unter Holzarten werden überhaupt diejenigen Holzpflanzen verſtanden, welche ſich durch gewiſſe weſentliche Merkmale von andern hinlänglich unterſcheiden, wie z. E. die Eiche von der Birke.

Unter Blöße werden ſolche Oerter verſtanden, welche zum Holzboden gehören, aber von allem Holze entblößt ſind.

Räumde iſt ein mit einzelnen Bäumen und Geſträuchen beſtandener Forſtort.

Kamp iſt ein befriedigter Platz, worin man junges Holz aus den Saamen zieht, um es wieder zu verpflanzen; es iſt eine wilde Baumſchule.

Schonung iſt ein Platz oder ein Theil eines Reviers, der nicht behütet werden darf, und daher mit Hägewiſchen bezeichnet oder eingeläutert iſt.

Abtheilung, darunter verſtehet man im Nadelholz einen Inbegriff von zweimal 70 Schlägen oder von zweien Blöcken.

Hauptgeſtelle, ſind ſolche Geſtelle, welche den größten Theil der Forſt von Oſten nach Weſten durchſchneiden.

Feuergeſtelle, oder Quergeſtelle, nennt man diejenigen, welche die Hauptgeſtelle durchſchneiden, und wenn man die Forſtkarten zeichnet, von Norden nach Süden laufen.

Unter Wohnungen werden nicht nur die Oerter verſtanden, wo die Ober- und Unterforſtbedienten wohnen, welche die Reviere reſpiziren, ſondern auch die Behauſungen anderer zur Aufſicht der Forſt vereideter Perſonen, z. E. Holzhauer, Theerſchweler, u. dergl.; deren Wohnörter ſämmtlich in den Karten mit gewiſſen Signaturen bemerkt werden.

**) Melirte Hölzer ſind ſolche weſentlich verſchiedene Holzarten, welche vermiſcht unter einander ſtehen, wie z. E. Laubholz, unter Nadelholz.

10. Da die Karten nach der bemerkten Art bloß ſchwach angelegt ſind, ſo iſt es leicht, mit ſtärkerer Tuſche diejenigen Schläge oder Oerter einzufaſſen, die ſucceſſive in Schonung gelegt werden *); wobei das Jahr des Zuſchlags ſchwarz, und das Jahr, wenn ſie wieder aufgegeben werden, roth eingeſchrieben wird. Da es auch zuweilen geſchieht, daß die Holzarten ſich beim Anwuchs ändern, und das Nadelholz das Laubholz verdrängt, oder ſich wenigſtens ſehr damit meliret: ſo werden die Schonungen in ſolchem Fall mit der Farbe der entſtehenden Holzart überlegt, oder darin angedeutet, welches bei dieſer Art die Karten zu koloriren, leicht möglich iſt.

11. So wie die Forſt vermeſſen und berechnet iſt, muß der Ingenieur wegen Eintheilung der Forſt, mit dem Oberforſtmeiſter, Forſtmeiſter und Revierförſter conferiren, das Projekt dazu anfertigen, und zwar mit Tuſche ausziehen, weil die Bleylinien zu leicht verlöſchen: und daſſelbe nebſt dem Brouillon mit ſeinem Berichte an den Oberingenieur ſo einſenden; worauf der Oberingenieur die Vermeſſung in loko revidiret, und wenn er ſie richtig gefunden, das Eintheilungsprojekt geprüft, und mit Zuſtimmung des Oberforſtmeiſters und Forſtmeiſters, auch Revierförſters (indem jeder ſeine Meinung darüber ſchriftlich abzugeben befugt und ſchuldig iſt) gut gefunden hat: ſeinen gutachtlichen Bericht an das Forſtdepartement erſtattet, welches ſodann die Eintheilung feſtſetzt, und dem Ingenieur dazu die Inſtruktion ertheilet **).

12. Ehe und bevor die Approbation des Forſtdepartements erfolgt iſt, darf nie zur Eintheilung geſchritten werden. Was aber die Unterſuchung der Vermeſſung ſelbſt, durch den Oberingenieur oder den dazu von ihm autoriſirten Reviſor betrift: ſo iſt zwar die Art, wie ſie gehalten wird, demſelben als einem Kunſtverſtändigen zu überlaſſen; doch iſt er ſchuldig, ſeinem gutachtlichen Berichte an das Forſtdepartement, jederzeit das Reviſionsprotokoll beizulegen, in welchem die Diagonallinien, die Winkel und die Figuren, welche er revidirt hat, benennt, und wie ſie getroffen haben, oder abſtimmig geweſen ſind, genau angezeigt werden müſſen: welches Protokoll vom Oberforſtmeiſter, wenn er irgend zugegen ſeyn kann, ohne Ausnahme aber vom Forſtmeiſter und Revierförſter mit unterſchrieben werden muß.

Sollte

*) Einen Schlag oder Gehau in Zuſchlag thun, heißt ſo viel, als ihn mit Gräben, Zäunen und andern Befriedigungen ſo lange zu verwahren, bis das junge darauf erzielte Holz dem Vieh entwachſen, oder außer Gefahr gekommen iſt, von demſelben verheert zu werden, welches theils durch das Abfreſſen der Gipfel, theils durch das Umbiegen und Verbeitzen geſchehen kann.

**) Das Eintheilungsprojekt gehört nicht zu den weſentlichen Kenntniſſen eines Geometers; letzterm liegt nur ob, die gegebenen Vorſchriften des Forſtdepartements gehörig in Ausübung zu bringen, und die vermeſſene Forſt in gegebene Theile zu theilen.

Sollte die Vermeſſung unrichtig gefunden werden, ſo ſind die Fehler entweder von der Art, daß ſie verbeſſert werden können, und alsdann iſt der Ingenieur ſchuldig, ſolches ſogleich unentgeldlich zu bewerkſtelligen; oder ſie ſind ſo beſchaffen, daß die Arbeit ganz verworfen werden muß. Im letztern Falle wird darauf beim Forſtdepartement angetragen, welches darüber, nach vorheriger Superreviſion des Oberbaudepartements ohne alle andere Weitläuftigkeit entſcheidet, und iſt jeder Ingenieur durch Uebernehmung der Arbeit in die Bedingung geſetzt, daß er ſich, ohne weitere Umſtände, Klagen und Prozeſſe anzuſtellen, dieſem Deciſo unterwerfen müſſe; wovon jederzeit die Folge iſt, daß er ſeiner Gebühren verluſtig gehet, und die Koſten zu erſtatten ſchuldig iſt.

13. Wenn ſich Forſten finden, welche Ueberſchwemmungen ausgeſetzt ſind, ſo muß der Ingenieur die Linien, wie weit die Ueberſtröhmungen in gewöhnlichen oder zum äußerſten in außerordentlichen Jahren gegangen ſind, bemerken; wo aber Flüſſe, Kanäle und Schleuſen ſich finden, muß er das Gefälle, den Waſſerſtand, und bei den Schleuſen die Höhe ihres Grundbalkens am Rande der Karten an einer bequemen Stelle genau andeuten; welches auch jederzeit bei Mühlen, die mit den Forſten und darangelegenen Wieſen Konnexion haben, zu beobachten iſt; dergeſtalt, daß die Höhe des Fachbaums (Trempels) hervorgehe, wobei wegen des Anerkenntniſſes, und daß die Karte Beweißkraft habe, eben wie oben §. 5. verordnet iſt, mit Zuziehung der Intereſſenten unter Direktion einer kompetirenden Gerichtsperſon prozedirt werden muß.

14. Wenn die Brouillonkarte auf dieſe Art völlig fertig, und die Eintheilung in loko vom Ingenieur berichtiget iſt, die Hauptgeſtelllinien *) eine Ruthe breit durchgeſchlagen, auch die Nummer- und Linienpfähle gehörig bezeichnet, nummerirt und geſetzt ſind, werden die Forſtregiſter, und zwar in denen dazu beſonders gedruckten Tabellen (wovon die hinreichende Anzahl auf gutes Schreibpapier dem Ingenieur jederzeit zugeſtellt wird) angefertiget; nehmlich:

A. Das verordnete Gränzregiſter §. 5.

B. Das Generalforſtregiſter, bei welchem am Ende eine Specialdeſignation der eigenthümlichen und Erbpachtgrundſtücke (daß man ſie leicht bei einander überſehen könne) beigefügt wird.

C. Die Spezialtabelle der Schläge und Schonungen.

D. Die

*) Die Hauptgeſtelllinien- Nummer- und Linienpfähle beziehen ſich auf die Eintheilung der Forſten in Jagen, worunter ſolche Theile einer Forſt verſtanden werden, welche in der Mitte gemeiniglich vierſeitig, an den Gränzen aber zuweilen dreiſeitig, öfters auch in mehrere Linien eingeſchloſſen ſind.

D. Die Hütungs- und Holzungsbeſchreibung; und endlich, jedoch nur wenn es beſonders befohlen wird,

E. Die Specialregiſter der Holzbeſtände, bei welchen tüchtige und erfahrene Taxatores und Holzkenner zugezogen werden müſſen.

Uebrigens wird auch auf den Karten, allezeit an der Seite, wo ſich immer unbezeichnete leere Flecke finden, eine Generalrekapitulation des Generalforſtregiſters angebracht, um gleich die Hauptobjekte nachſehen zu können.

15. Wenn auf ſolche Art die ganze Vermeſſung und Eintheilung beendiget iſt, muß der Ingenieur das Brouillon und die Regiſter beim Oberingenieur einreichen, und das Atteſt von der vollendeten Arbeit durch Unterſchrift des Oberforſtmeiſters, Forſtmeiſters, Oberingenieurs und Revierförſters beim Forſtdepartement beibringen: worauf die völlige Auszahlung der, vom Oberbaudepartement revidirten, Liquidation erfolget. Damit wegen der Bezahlung alle Zweifel gehoben werden, iſt dabei nach der vorgeſchriebenen Taxe zu verfahren, und muß gleich anfänglich die zu vermeſſende Heide (Forſt) ohngefähr nach Morgenzahl überſchlagen und abgeſchäzt werden: damit man ohngefähr die Vermeſſungskoſten wiſſen könne, wovon bei Anfang der Arbeit ein Viertel, bei Ablieferung des Brouillons das zweite Viertel, bei der gehaltenen Reviſion das dritte Viertel, und bei Beendigung der Arbeit die ganze Rechnung accurat zugelegt und abgethan wird.

16. Von den abzuliefernden reinen Brouillons zu 50 Ruthen auf den Dezimalzoll, werden reduzierte Karten verfertiget, und nach den Umſtänden vom Oberingenieur, entweder demſelben Ingenieur, der die Vermeſſung gemacht hat, oder einem andern geſchickten Zeichner aufgetragen; da das Ausmeſſen der Forſten, und das Reduziren der Karten ſehr wohl getrennt werden kann *).

Von jeder Forſt werden dergleichen reduzierte Karten drei Stück verfertiget, nehmlich:

a) Für das Forſtdepartement zur Kartenkammer;
b) Für den Oberforſtmeiſter;
c) Für den Revierforſtbedienten.

Die

*) Wenn man 2000 Rheinländiſche Ruthen auf eine geographiſche Meile rechnet, ſo betragen in der großen Brouillonskarte, bei welcher 50 Ruthen auf den Rheinländiſchen Dezimalzoll vorſchriftsmäßig angenommen worden, 40 Dezimalzoll eine geographiſche Meile, und in der reduzierten Karte, wo 250 Ruthen auf einen Dezimalzoll gehen müſſen, machen 8 Dezimalzoll eine Meile.

Die Art der Zeichnung dieſer Karten iſt in allen Stücken einförmig, eben wie das Brouillon, auch nach §. 3. auf feine Leinewand gezogen wird: und ihre Richtigkeit iſt vom Oberingenieur zu atteſtiren.

Die Forſtregiſter werden dreimal abgeſchrieben, und jedes Exemplar muß förmlich vidimirt werden.

Die Größe der reduzierten Karten aber wird dergeſtalt beſtimmt: daß 250 Ruthen auf einen Dezimalzoll gehen, und die Karten nach Rheinländiſchem Duodezimalmaaße, 2 Fuß 11 Zoll Breite, und 1 Fuß 10 Zoll Höhe, ohne Rand haben ſollen. Iſt nun die Forſt von der Größe, daß ſie ſich nicht ganz auf einen ſolchen Bogen bringen läßt, ſo muß das Uebrige auf einen zweiten ſolchen Bogen gezeichnet werden; doch muß der reduzirende Ingenieur, ſo viel wie möglich iſt, hiebei unnütze Sektionen, worauf wenig ſteht, vermeiden; dagegen aber die Figur auf eine geſchickte Weiſe — daß die ganze Forſt wo möglich auf einen Bogen zu ſtehen komme, zu wenden ſich bemühen, indeſſen dabei nicht von der Regel abgehen: daß Norden nach oben komme, wenn gleich die Nordlinie nicht eben juſt perpendikulär, ſondern etwas geſchoben auf der Karte erſcheinen kann; wie denn auch zuweilen, um nicht ganze Sektionen unnützer Weiſe zu machen, Klappen angebracht werden können.

17. Endlich wird hiermit jeder Ingenieur ausdrücklich dahin angewieſen, wie eine alte Karte unterm Vorwand der Rektifizirung, Reviſion und dergleichen zum Grunde einer neuen Karte zu legen, und dieſe als eine neue Karte einzureichen: ſondern, wenn dergleichen nach vorheriger Unterſuchung ihrer Brauchbarkeit, zum Grunde einer Eintheilung gelegt werden: ſo wird die Anfertigung der Karte bloß wie eine Kopie, die Eintheilung aber nach der Taxe bezahlt. Indeß ſollen dergleichen alte Karten, ohne vorherige Reviſion, und ohne beſondern Bericht des Oberingenieurs nie gebraucht, ja nicht einmal unter dem Vorwand einer Erleichterung der Vermeſſung und dergleichen, dem Ingenieur mitgetheilt werden; indem unter dem Anſchein der Erſparung, gemeiniglich daraus nichts als unrichtige und doppelte Arbeiten entſtehen.

Erſtes Kapitel.

Beſchreibung einer verbeſſerten Bouſole.

Die Empiriker der Meßkunſt hatten von jeher eine beſondere Vorliebe für diejenigen Inſtrumente, mit welchen ſie eine gewiſſe Fertigkeit im Meſſen erlangt haben. Aber eben dieſe Vorliebe, welche ſo ſelten mit theoretiſchen Beweißgründen unterſtützt wird, erſchwert nicht nur die Einführung neuer und verbeſſerter Meßinſtrumente; ſondern auch ſelbſt die Fortſchritte in Vervollkommnung der Meßkunſt. Dieſe allgemeine Bemerkung findet auch bei dem Gebrauche der Bouſole ſtatt, gegen welche immer noch viele Feldmeſſer mit Vorurtheilen eingenommen, und wobei man faſt allgemein von dem geringen Grad ihrer Zuverläſſigkeit beim Feldmeſſen überzeugt zu ſeyn glaubt. Gegen alle dieſe Meinungen und Vorurtheile bemerke ich vorläufig nur ſo viel, daß meine Erfahrungen ganz das Gegentheil beweiſen, und daß jene Beſchuldigungen nur da gerecht ſeyn können, wo man ſelbſt mit fehlerhaften oder ſchlecht gearbeiteten, nicht verhältnißmäßig großen, und ſolchen Inſtrumenten mißt, wie ich dergleichen ſo vielmals bei den Feldmeſſern angetroffen habe. — Zu dem Ende will ich hier eine verbeſſerte Bouſole beſchreiben, welche nach meiner Ueberzeugung in der Aufnahme und Abtragung der Winkel die möglichſte Zuverläſſigkeit mit dem geringſten Zeitverluſt erwarten läßt.

Dieſe Bouſole beſteht in weſentlichen Stücken, ſo wie alle andere, aus einem mit einem Stifte und einer darauf ruhenden Magnetnadel und oben mit einem Glasdeckel verſehenen Gehäuſe, das noch mit einem Diopterlineale verſehen, und beim Gebrauch im Felde auf ein Stativ geſetzt wird. Tab. II. ſtellt die Bouſole, ſo wie ſie nach meiner Angabe verfertiget worden, vor, und beſteht aus folgenden Theilen:

Die Doſe oder das cylinderiſche Gehäuſe a iſt von ſtarkem Meſſingblech verfertiget, ein Zoll hoch, und hält im Diameter ſechs Zoll. Die Platte des Gehäuſes iſt genau in vier Theile abgetheilt, worauf N. O. S. W. als die Anfangsbuchſtaben der vier Weltgegenden angezeigt werden.

In der Mitte des Gehäuſes b iſt ein coniſcher Stift angebracht, welcher ſich genau ſenkrecht über den Boden des Gehäuſes erhebt, und auf den die Magnetnadel Fig. 2. im horizontalen Stande frei ſpielen und ſich nach allen Seiten hinbewegen kann.

Die fünf Zoll lange Magnetnadel Fig. 2. muß vom beſten und reinſten Stahle verfertiget, ſo einfach als möglich, und frei von allen unnöthigen Verzierungen ſeyn, damit

die Polarität der Nadel nicht geſtöhrt werde. Aus dem Grunde läßt man das nördliche Ende der Nadel Fig. 2. blau anlaufen, um es ſogleich zu erkennen. In der Mitte der Nadel iſt ein Hüthchen angebracht, welches eine coniſche Vertiefung hat, und dazu dient, um die Nadel auf dem Stifte zu tragen. Derjenige Theil des Hüthchens aber, welcher unmittelbar auf der Spitze des Stifts aufliegt, muß nicht wie gewöhnlich von Meſſing, ſondern aus Glas oder Achat verfertiget ſeyn, damit die Nadel ein ſehr freies und leichtes Spielen erhält.

Zwiſchen dem Boden des Gehäuſes und dem eingetheilten Ringe liegt eine Feder c, welche man durch einen kleinen Hebel d auswärts in e nach Gefallen in die Höhe heben kann. Dadurch wird die Nadel gehoben und an die innere Fläche des Glasdeckels um deswillen angedrückt, damit ſie durch das Tragen und Bewegen des Inſtruments nicht beſchädiget wird.

An der innern Seitenwand des Gehäuſes a iſt in einiger Entfernung von dem Boden parallel mit demſelben ein Ring f befeſtiget, welcher in 360 Grade, und ein jeder Grad wiederum in 30 Minuten getheilt iſt. Dieſer Ring, welcher zu mehrerer Bequemlichkeit im Abzählen der Grade verſilbert ſeyn kann, muß mit der Magnetnadel in einerlei Ebene liegen, wodurch man, wenn ſich die Nadel um ihre Axe dreht, nicht nur die Grade genau abſehen, ſondern auch zugleich den horizontalen Stand der Bouſole beurtheilen kann. Der eingetheilte Ring muß ferner in dem Gehäuſe dergeſtalt gerichtet werden, daß ſein Durchmeſſer, welcher durch 360 und 180 geht, auf die Nordlinie NS zu liegen kommt, damit, wenn das nördliche Ende der Nadel auf 360, oder welches gleichviel iſt, auf 0 Grad weiſet, die Viſierlinie mit der Magnetnadel gleichlaufend iſt.

Endlich iſt das Gehäuſe oben mit einem geſchliſſenen Glasdeckel verſehen, welcher aber ganz genau an dem Rande des Gehäuſes anliegen muß, damit keine Luft hineindringen, und die Nadel in ihrer Ruhe ſtöhren könne.

Das cylinderiſche Gehäuſe iſt auf einer oben rund und unten viereckigten meſſingenen ſtarken Platte gg befeſtiget. In dieſe Platte ſind an den beiden Eckſeiten zwei meſſingene Bänder hh eingefalzt, und an dieſe iſt das unbewegliche, ein Schuh lange Diopterlineal i durch zwei Schrauben befeſtiget. Dieſes Lineal muß an der Faſe genau nach einer geraden Linie gearbeitet ſeyn, damit man bei dem Abtragen gerade Linien auf dem Papiere ziehen kann.

Auf der Mitte dieſes Lineals iſt ein in Grade und Minuten abgetheilter Bogen oder Quadrant k durch ein unten angebrachtes Gewinde feſtgemacht. Mit dieſem in 90 Grade abgetheilten Bogen iſt das bewegliche Diopterlineal vermittelſt der in l befindlichen Platte dergeſtalt verbunden, daß, wenn die Regel nach Erfordern aus ihrer horizontalen Lage geſchoben werden ſoll, ſelbige jederzeit die ihr gegebene Richtung beibehalten kann; dieſes wird

durch

durch zwei auf beiden Seiten der Oeffnung m angebrachte Stahlfederchen oder auch durch eine Stellſchraube bewirkt.

Auf den Enden der Regel ſtehen etwas ſeitwärts die Dioptern, welche durch die Gewinde wie in n niedergelegt werden können. Sowohl in der Okulardiopter o, hinter welche das Auge kommt, als auch in der Objektivdiopter n geht in der Mitte ſenkrecht ein Seidenfaden oder beſſer ein Pferdehaar durch, welches in beiden vermittelſt eines oben angebrachten Schräubchens feſt und mit der gehörigen Schärfe angeſpannt werden kann. Die Oefnungen der Diopteru müſſen in einerlei Ebene liegen, und die Pferdehaare einander decken. Außerdem iſt noch an jeder Diopter unten in der Mitte eine kleine runde Oefnung, durch welche beim Höhenmeſſen viſiert werden muß, angebracht.

Das Stativ Fig. 3. welches nicht über 4 Fuß hoch, iſt ganz einfach und beſteht aus einem hölzernen Cylinder a, der ſich in ein dreiſeitiges Prisma endiget, an deſſen Seitenfläche die drei Füße des Stativs b b b um meſſingene Axen, die ſich in Schraubenſpindeln endigen, beweglich ſind, und vermittelſt der Lappenſchrauben c c in einer unverrückten feſten Lage erhalten werden können.

Das Tiſchchen, worauf die Bouſole geſetzt wird, iſt auf der untern Seite in der Mitte mit einem Cylinder d befeſtiget, der ſich in eine Kugel oder Nuß e endiget, die von einer hinlänglich ſtarken Hülſe umgeben iſt. Dieſe Hülſe beſteht aus zwei oder mehr Stücken, welche durch Schrauben wie bei f dergeſtalt zuſammengezogen werden, daß die Nuß in der Hülſe und dadurch auch zugleich der Tiſch die gehörige Feſtigkeit erhält. Uebrigens ſoll durch dieſe ganze Vorrichtung nur die horizontale Stellung des Tiſchchens bewirkt werden. Die ſanfte und feine horizontale Bewegung des Inſtruments wird auf dem Tiſche hervorgebracht, wenn man die Bouſole an dem in g eingeſchlagenen Stifte ſo lange herumdreht, bis man das verlangte Objekt durch die Diopteru viſiert hat.

Dieß iſt kürzlich die Beſchreibung der weſentlichen Stücke einer Bouſole, ſo wie ſie in der 3ten Tabelle abgebildet worden. Nach dieſer Abbildung wird ein jeder Künſtler eine ähnliche für den billigen Preiß von ſechs Ducaten zu verfertigen im Stande ſeyn. In dieſem Falle aber, und überhaupt bei Anſchaffung neuer Meßinſtrumente, bleibt es immer eine Hauptvorſicht des Geometers, daß er alsdann die Güte der neuen Bouſole ſorgfältig prüft und unterſucht, in wiefern der eingetheilte Ring richtig, und ob die Magnetnadel ihre gehörige Empfindlichkeit habe, oder ob ſie faul oder träge ſey.

Man prüft die Zuverläſſigkeit des eingetheilten Randes, und beſtimmt die etwa vorfallenden Unrichtigkeiten in den Abtheilungen deſſelben in der Art, wenn man vermittelſt eines guten Stangenzirkels mit aller möglichen Schärfe einen gewiſſen Bogen des Randes,

 z. E.

z. E. 30 Grad zwiſchen beide Spitzen des Stangenzirkels faßt, und zuſieht, ob dieſe Weite durchgehends auf der ganzen Peripherie von gleicher Größe ſey. Vorzüglich iſt dieſe Vorſicht mit dem Bogen von 90° anzuſtellen, wodurch man erfährt, ob die ganze Peripherie gehörig in vier gleiche Theile getheilt iſt. Hiebei müſſen aber jederzeit die Spitzen des Stangenzirkels genau in die Theilpunkte eingeſetzt werden; wodurch man findet, ob Fehler in den Hauptpunkten des Randes enthalten, und wo die Unrichtigkeiten in den Abtheilungen vorgefallen ſind.

Um die Güte der Magnetnadel zu erfahren, darf man nur die Bouſole an einen Ort ſtellen, in deſſen Nähe ſich kein Eiſen befindet, und an dieſem die Nadel in Ruhe kommen laſſen; ſo wird ſie, wenn man ſich ihr mit der Spitze eines Meſſers nähert, auf einmal in ihrer Ruhe geſtöhrt, und ſo wie man das Meſſer oder ein anderes Stückchen Eiſen wieder entfernt, eine oſcillirende Bewegung anfangen. Beſchreibt ſie nun immer kleinere und kleinere Bogen, bis ſie wieder in Ruhe kommt, ſo läßt ſich daraus ihre Güte abſehen; kömmt ſie aber plötzlich in Ruhe, ſo iſt ſie träge und daher nicht zu gebrauchen.

Ein anderes Mittel, um die Güte der Nadel zu prüfen, beſteht darinnen, wenn man den Grad bemerkt, welchen die Nadel auf dem eingetheilten Ringe angiebt, ſo bald ſie in Ruhe gekommen iſt, und hierauf der Bouſole eine ſanfte Bewegung giebt, und unterſucht, ob die Nadel ſogleich dieſen Grad verläßt. Geſchieht dieß auch bei der geringſten Umdrehung der Bouſole, ſo hat die Nadel ihre gehörige Empfindlichkeit. Kann man aber die Bouſole wohl um einige Grad drehen, ohne daß dieß die Nadel empfände, ſo fehlt ihr die magnetiſche Kraft, und ſie iſt träge und nicht zu gebrauchen.

Sobald auf ſolche Art die Brauchbarkeit der Bouſole unterſucht, und ihre Güte geprüft worden, ſo wird man bei gehöriger Vorſicht mit Beſtimmtheit denjenigen Grad der Zuverläſſigkeit angeben können, mit welchem man auf dem Felde Winkel zu meſſen im Stande iſt. Genaue Unterſuchungen werden da zur Ueberzeugung führen, daß die Bouſole bedingungsweiſe keinem andern Winkelinſtrumente nachzuſetzen ſey. Wenn man daher aus Verſuchen überzeugt zu ſeyn glaubt, daß man bei Meſſung eines Winkels mit der Bouſole einen Fehler von 15 bis 20 Minuten nicht vermeiden könne; ſo widerſprechen meine darüber angeſtellten Verſuche jenem Reſultate, und beweiſen vielmehr, daß der unvermeidliche Fehler, welcher durch die Aufnahme eines Winkels mit der Bouſole entſteht, nicht größer als der beim Aſtrolabio oder nicht über 3 Minuten ſeyn könne. Und wäre auch überdieß ein gewiſſer Fehler bei jedem Winkel unvermeidlich, ſo muß er doch bald poſitiv, bald negativ ſeyn, und daher der Winkel entweder zu groß oder zu klein ausfallen. Da nun nicht zu erwarten iſt, daß bei der Aufnahme einer Figur alle dabei vorkommende Winkel in Rückſicht der unvermeidlichen Fehler poſitiv oder alle negativ ſeyn ſollten; ſo könnte man auch in dieſem Falle anneh-

men,

men, daß ſich dergleichen Fehler im Fortgange der Vermeſſung wieder aufheben; und alles dieß beweißt auch der öfters erfolgende vollkommen genaue Schluß einer Figur.

Dieſe allgemeinen Bemerkungen führen uns auf die beſondern Vorzüge der hier beſchriebenen und in Tab. II. abgebildeten Bouſole. In dieſer Rückſicht bemerken wir:

1) Daß mit dieſem Inſtrumente auf dem Felde eine jede ſchieflaufende Linie an Hügeln und Bergen, ohne dabei den horizontalen Stand der Bouſole verändern zu dürfen, viſiert, und auf den Horizont reduziert werden kann. Dadurch wird in gebirgigten Revieren die Aufnahme ungemein befördert und die mühſame ſogenannte Staffelmeſſung, wo man an Bergen in geringen Entfernungen von einem Punkt zum andern den Horizontalabſtand ſuchen muß, ganz entbehrlich gemacht. Denn indem man an oder auf dem Berge die Gränzlinie einer Figur viſiert, findet man auf der Bouſole nicht nur die Grade ihrer Abweichung von Norden; ſondern auch zugleich an dem durch die Regel laufenden Quadranten, die Elevation für dieſe Linie. Das nähere Verfahren erklärt das fünfte und achte Kapitel.

2) Da die Bouſole an der einen Seite mit einem unbeweglichen Lineale, übrigens aber nicht mit der Hülſe des Stativs verbunden, und daher auf einer jeden Ebene horizontal geſtellt werden kann; ſo laſſen ſich damit auf dem Papiere außerordentlich bequem, ohne Transporteur und Ziehung der Nordlinie, alle auf dem Felde gemeſſene Winkel abtragen. Zu dem Endzweck wird auf einem Tiſche ein Bogen Papier befeſtiget; alsdann auf den Punkt, wo die Figur aufgetragen werden ſoll, eine Nadel geſteckt, und um dieſelbe die Bouſole ſo lange ſanfte herumgedreht, bis die Magnetnadel auf diejenigen Grade hinweiſet, welche im Brouillon für die zu beſtimmende Linie angeſchrieben worden. In dieſer erhaltenen Richtung der Bouſole wird längſt dem unbeweglichen Lineale i i eine Linie gezogen, und auf derſelben nach dem verjüngten Maaßſtab das ihr zukommende Längenmaaß abgeſtochen. Dadurch wird nun der nächſtfolgende Punkt bekannt, auf welchen wieder die Nadel geſteckt, und um dieſelbe die Bouſole ſo lange bewegt wird, bis die Lage der zweiten Linie nach den auf dem Felde gefundenen Graden ihrer Abweichung gefunden worden. Wird auf dieſe Weiſe nach dem Beiſpiele im achten Kapitel fortgefahren, ſo erhält man auf dem Papiere eine Figur, welche der auf dem Felde in allen Stücken proportional iſt, und vermeidet dadurch alle Fehler, welche ſonſt leicht durch Ziehung der Parallellinien und durch das öftere Anlegen des Transporteurs entſtehen können.

3) Wurde bei der bisherigen Einrichtung der Bouſolen die Aufnahme öfters dadurch unvollkommen, wenn durch äußere zufällige Urſachen die Magnetnadel nicht gehörig in Ruhe hat kommen können; z. E. bei ſtarken Gewittern, wo die Elektricität der Luft auf den Magnet wirkt, oder wenn man über einen Boden wegmeſſen muß, wo Eiſenſtein befindlich iſt. In allen dieſen Fällen leiſtet die obenbeſchriebene Bouſole vortrefliche Dienſte, weil mit dieſer

ſer zugleich ein Meßtiſch verbunden, auf welchem derjenige Theil einer Figur, welcher durch die Magnetnadel nicht mit Zuverläſſigkeit zu beſtimmen iſt, ſogleich auf den mit Papier überzogenen Meßtiſch abgetragen werden kann. Zu dieſem Behufe muß aber dem Tiſchchen, worauf die Bouſole geſetzt wird, außer der durch Hülfe der Nuß zu Stande gebrachten Horizontalſtellung, auch noch durch Hülfe der Schraube ohne Ende eine ſanfte Horizontalbewegung verſchaft werden. Unter dieſer Vorrichtung würde man alsdann nach dem Beiſpiele im dritten Kapitel verfahren.

Zweites Kapitel.

Rückſichten bei einer vorhabenden Waldvermeſſung.

Eine genaue ſpezielle Kenntniß der Gegend, welche vermeſſen und in Grundriß gebracht werden ſoll, oder eine Topologie, muß bei einer jeden vorhabenden Vermeſſung, die ins Große geht, vorangehen. Es iſt daher auch ſonderlich bei der Aufnahme eines Waldreviers nothwendig, daß man ſich im Beiſeyn eines Forſtbedienten, oder anderer der Gegend kundigen Leute zu allererſt die Gränzen der Forſt, ſo wie die Situation der einzeln zerſtreut umherliegenden Forſtdiſtrikte wohl bekannt mache, und alſo den ganzen Wald und alle Diſtrikte von innen und außen umgehe, um ſich theils die nöthigen Lokalkenntniſſe zu verſchaffen, andern Theils auch zugleich die Hauptſtationen, Richtpunkte, zur Meſſung ausſuchen, und die einzelnen Abſchnitte der Vermeſſung bemerken zu können.

Die Berichtigung und Verſicherung der Gränzen muß immer die nothwendigſte Vorarbeit zur Meſſung ſeyn. Dieſe Vorſicht iſt beſonders da nicht außer Acht zu laſſen, wo man in einer fremden Gegend Waldungen, welche an Privathölzer oder andere Reviere gränzen, in Aufnahme bringen ſoll. In dem Falle, wo die Gränzen der Forſt beſtimmt, aber durch die Länge der Zeit verwachſen und undeutlich geworden ſind, muß man ſie durchhauen und kennbar machen laſſen; und bei ſtreitigen Gränzen müſſen diejenigen Oerter noch beſonders bemerkt werden, welche ſtreitig ſind.

Bei Beſichtigung der Gränzen muß man ſich zugleich auch die nöthige Lokalkenntniß von dem Revier, welches vermeſſen werden ſoll, zu verſchaffen ſuchen. Beſonders nöthig iſt es, daß man diejenigen Diſtrikte, welche eine zuſammenhängende Waldung ausmachen, nicht nur nach ihren verſchiedenen Benennungen, Holzbeſtänden und nach ihrer Lage genau kennen lerne; ſondern daß man ſich auch mit denjenigen Wegen, Schneißen

und Fußſteigen bekannt mache, welche die Waldung oder gewiſſe Theile davon nach verſchiedenen Direktionen durchſchneiden. Durch die geometriſche Beſtimmung ſolcher Wege kann man alsdann eine Waldung in gewiſſe überſehbare Theile bringen, und ſich auf ſolche Art die Herausmeſſung der Holzbeſtände und Blößen ſehr erleichtern.

Ferner muß man bei Umgehung und Beſichtigung der Forſtdiſtrikte zugleich die nöthigen Richtpunkte, Standlinien und Hauptſtationen ausſuchen, und ſie durch deutliche Merkmale auszeichnen. Es würde außerordentlichen Zeitverluſt und oftmals vergebliche Arbeit verurſachen, wenn man zu gewiſſen Beſtimmungen die dazu nöthigen Objekte erſt während der Vermeſſung ausſuchen, und ſie aus jeder Standlinie feſtlegen wollte. Es iſt daher weit bequemer und zuverläſſiger, wenn die Standlinien, und diejenigen Objekte, welche zu Richtpunkten, oder wieder zu beſondern Stationen genommen werden ſollen, vor der Vermeſſung ausgeſucht, und in der Art kennbar gemacht werden, daß man ſie bei der Aufnahme ohne Mühe und ſicher wiederfinden kann. Da aber auf der Auswahl der Grund- oder Standlinien oftmals die Richtigkeit der ganzen Vermeſſung beruht; ſo müſſen ſolche auch mit Ueberlegung und nach den im fünften Kapitel enthaltenen Regeln gewählt werden.

Bei der Aufnahme großer Waldungen, die zuweilen mehrere tauſend Morgen enthalten, erheiſcht es die Vorſicht, daß man vor der Vermeſſung auch zugleich die nöthigen Richtungslinien, die man auch Probelinien nennen könnte, ausſuche. Ohne dieſe kann man einen bei der Aufnahme begangenen groben Fehler, welcher gemeiniglich erſt beim Auftragen bekannt wird, ſchwerlich wiederfinden, und muß in dieſem Falle, wenn der Fehler beträchtlich iſt, die Vermeſſung mit außerordentlicher Mühe und Zeitverluſt wieder von vorne anfangen. Um daher gewiſſe Hülfsmittel zu haben, wodurch man ſich nicht nur von der Richtigkeit der Aufnahme theilweiſe überzeugen, ſondern auch die etwa begangenen Fehler bei einer großen Waldvermeſſung leicht wiederfinden und verbeſſern könne; ſo muß man ſich in gewiſſen Entfernungen in- oder außerhalb des Waldes einige deutliche Gegenſtände zu Richtpunkten ausſuchen, welche man an dem Umfang des Waldes aus verſchiedenen Stationen ſehen und viſiren kann. Je mehrere Gegenſtände man unter einer ſchicklichen Lage und Entfernung zu Richtpunkten annehmen kann; deſto zuverläſſiger wird die Aufnahme.

Wenn man unter ſolchen Rückſichten den Ueberſchlag zu einer geometriſchen Aufnahme macht, um zu ſehen, wie der Endzweck am ſicherſten zu erreichen, und die vorkommenden Hinderniſſe am leichteſten zu überſteigen ſind; ſo iſt es dabei ſehr gut und bei irregulären Diſtrikten nothwendig, daß man ſich zugleich einen Entwurf verfertiget und darauf die fürgeſetzte Meſſungsoperation angiebt. Damit aber durch das Ausziehen der vielen

tirten keine Irrungen entſtehen; ſo thut man wohl, wenn man überall die Hauptſtationen und die Art des Gegenſtandes mit anmerkt, auf dem viſiret oder gemeſſen werden ſoll. Man bezeichnet daher im Entwurf oder Brouillon die Hauptſtationen nach den Nummern der Markſteine oder nach den im Walde eingeſchlagenen nummerirten Pfählen, und bei den zu Richt- oder Standpunkten ausgeſuchten Gegenſtänden bemerkt man, ob es ein Baum, eine Mühle, ein Thurm, oder eine Felſenſpitze ſey, und ſchreibt zugleich ihre ohngefähre Entfernung an, damit nicht die ähnlichen, oder die einerlei Namen führen, oder die in eben der Richtung liegen, mit einander verwechſelt werden. — Auf dieſe Art bekommt man eine Ueberſicht vom Ganzen, woraus man ſehen kann, wo ſich die Vermeſſung am bequemſten und vortheilhafteſten anfangen läßt, und welche Data beſtimmt werden müſſen, damit in Abſicht der daraus herzuleitenden unbekannten Stücke die wenigſten Fehler zu beſorgen ſind.

Drittes Kapitel.

Praktiſche Bemerkungen und Vortheile bei der Waldvermeſſung überhaupt.

Alle Forſten und Waldbezirke, die ein iſolirtes Ganze ausmachen, müſſen mehrentheils aus dem Umfange vermeſſen und darnach abgetragen werden. Ob ſchon dieſe Methode nach der Lage und Beſchaffenheit der Waldung öfters manche Abänderung zur Beförderung der Arbeit erlaubte; ſo kann doch davon im Weſentlichen da nicht abgegangen werden, wo dergleichen Forſtdiſtrikte um fremde Gränzen liegen, und verlangt wird, daß eine jede Gränzlinie und ein jeder von ihnen eingeſchloſſene Winkel nach einem richtigen und genauen Maaße beſtimmt, und ſelbſt die Grade der Winkel und die Längen der Gränzlinien nach Ruthen und Fußen benannt werden ſollen.

Sobald alſo die nöthigen Anſtalten zur Vermeſſung getroffen, der Tag dazu anberaumt, und alle Meßinſtrumente, als: das Winkelinſtrument, die Meßkette, eine hinlängliche Anzahl von Abſteckſtäben und Zeichenſtäbchen an Ort und Stelle beigeſchaft worden, auch die nöthige Mannſchaft zum Ziehen der Meßkette und Tragen des Winkelinſtruments, beiſammen iſt; ſo wird dort, wo es nöthig iſt, das überhängende oder im Wege ſtehende Geſträuche ausgelichtet, und wo möglich andere Hinderniſſe aus dem Wege geräumt, um von einem Punkt zum andern meſſen und leicht viſiren zu können. Nach dieſer Vorarbeit wird bei dem gewöhnlichen Gang der Vermeſſung alsdann von einem Eckpunkt oder Markſtein zum andern ein Abſteckſtab geſteckt, und dahin eine Weite nach der andern mit der

Kette ausgemeſſen. So einfach dieſe beiden Arbeiten dem Anſchein nach, auch ſcheinen mögen; ſo giebt es doch dabei mancherlei Regeln zu beobachten, die ohne Vermeidung oft beträchtlicher Fehler, nie außer Acht zu laſſen ſind. Ich werde die wichtigſten hier anführen.

Erſtlich iſt es bei Abſteckung grader Linien eine Hauptſache, daß das Auge gegen den erſten Abſteckſtab jedesmal in eine ſchickliche Lage und Entfernung gebracht werde. Um die daher entſtehenden und in der That oft beträchtlichen Fehler fühlbar zu machen, ſo gedenke man ſich auf dem Papiere eine Linie CD, Fig. 1. Tab. III. die auf dem Felde abgedeckt werden ſoll. Da wir nun alle Gegenſtände unter einem gewiſſen Winkel ſehen, und die Viſirlinie CD in ihrer graden Richtung nicht unterbrochen werden darf, wenn wir mehrere Gegenſtände unter einem und demſelben Winkel ſehen wollen; ſo darf auch der ganze Raum, der innerhalb der beiden Geſichtslinien OA und OB liegt, dem Auge vor dem erſten Abſteckſtab nicht bedeckt ſeyn. Dieſes geſchieht aber, ſobald das Auge entweder zu nahe an den erſten Abſteckſtab a gehalten wird, oder wenn ſelbſt der Stab zu dick iſt. Dadurch werden nun um ſo größere Fehler, je länger die abzuſteckende Linie iſt; denn die Stäbe abcdef, welche in den Raum OA und OB eingeſteckt werden, ſcheinen alle von dem erſten Abſteckſtab bedeckt zu ſeyn, ohne deswegen in der verlangten Vertikalfläche CD zu ſtehen. Es iſt alſo eine ſehr irrige und zu offenbaren Fehlern Anlaß gebende Meinung der Feldmeſſer, daß ſie ohne alle Bedingung eine grade Linie richtig abgeſteckt zu haben glauben, wenn die Stangen ſo geſetzt worden ſind, daß ſie einander zu decken ſcheinen. Denn, wenn man auch innerhalb des Sehewinkels AOB irgendwo nach Belieben einen Stab hinſetzte, ſo würde ſolcher doch noch immer bei der jetzigen Lage des Auges von dem Stabe a bedeckt zu ſeyn ſcheinen, ohne ſich in der verlangten Linie zu befinden. Hieraus folgt alſo, daß man der gemeinen Regel nicht immer unbedingt folgen darf, wenn man nicht dabei beträchtlichen Fehlern ausgeſetzt ſeyn will.

Um alſo obige Fehler, die bei der Abſteckung einer Fläche entſtehen können, zu vermeiden, ſo müſſen ein für allemal die Stäbe nicht zu ſtark ſeyn, und das Auge beim Viſiren in eine ſolche Lage gebracht werden, daß daſſelbe nicht dicht hinter dem erſten Stabe, wie hier bei O, ſondern immer etwas ſeitwärts und vom Stabe entfernt, wie bei o, gehalten werde, ſo daß die Viſirlinie CD an den Seitenflächen der Stäbe ganz hinausſtreiche.

Nächſt dieſen Vorſichten müſſen die Abſteckſtäbe auch ſo genau als möglich ſenkrecht in den Boden geſteckt werden, welches beſonders in bergigten Gegenden, wo man öfters gezwungen iſt, an dem obern Ende der Stangen vorbei zu viſiren, nothwendig iſt. Da ferner dergleichen Fehler um ſo beträchtlicher ſeyn werden, je näher ſich die ſchiefſtehende Stange bei der erſtern befindet, ſo müſſen die Abſteckſtäbe auch ſo weit, als es

die Umſtände erlauben, von einander weg- und eingeſetzt werden, damit, wenn ſolche ja aus zufälligen Urſachen eine ſchiefe Lage bekommen ſollten, der daraus zu befürchtende Fehler dadurch vermindert werde. — Endlich erheiſcht es auch die Vorſicht, daß man, wenn es angeht, nie an dem obern Ende eines Stabes, ſondern immer vor einem Punkt vorbei viſire, der näher am Boden iſt. Denn das obere Ende eines ſchiefſtehenden Stabes hängt allemal am weiteſten außerhalb der abzuſteckenden Fläche.

Mit Rückſicht auf dieſe bereits gegebenen Regeln wird man im Stande ſeyn, auf dem Felde in jedem vorkommenden Falle eine Fläche nach dem erforderlichen Grad der Genauigkeit abzuſtecken, und deren Seiten, ſo weit man will, zu verlängern. Sollte aber zuweilen eine Linie ſo weit hinaus verlängert werden, daß die vorhandene Anzahl von Stäben dazu nicht hinreichend ſey, ſo bedient man ſich des Hülfsmittels, daß man von den in der Mitte bereits eingeſteckten Stangen wieder einige auszieht, und ſtatt ihrer, wenn es nöthig, einige kleine Pfähle einſchlagen läßt. Mit dieſen Stäben kann man ſodann die Arbeit weiter fortſetzen, und die Linie, ſo weit man will, verlängern. Nur muß man in dieſem Falle wenigſtens immer den erſten und letzten Stab ſtehen laſſen, damit man, wenn es nöthig, weiter fortviſiren kann.

Wenn auf ſolche Weiſe eine oder mehrere Weiten auf dem Felde abgeſteckt worden, und nunmehro mit der Kette oder mit Stangen nach Ruthen und Fußen ausgemeſſen werden ſoll; ſo hat man wiederum auf folgende Stücke Rückſicht zu nehmen:

1) Daß ſich der vorausgehende Kettenzieher mit einer hinlänglichen Menge Zeichenſtäbe verſehe, welche in einer blechernen Büchſe, die um den Leib gehängt wird, aufbewahrt werden. Ein ſolcher Zeichenſtab wird bei jedem geendigten Kettenzug gerade da, wo ſein Tragſtab geſtanden, hineingeſteckt.

2) Muß beim jedesmaligen Kettenzuge der eine Kettenſtab genau in das Loch, wo das Zeichenſtäbchen eingeſteckt war, gebracht werden, weil ſonſt die geſuchte Weite immer größer oder kleiner ausfallen würde. Dieſe Vorſicht iſt beſonders da nicht außer Acht zu laſſen, wo man auf Sandboden hinwegmeſſen muß, in welchem Falle es leicht geſchehen kann, daß, wenn der vorangehende Kettenzieher die Kette ſchlenkert oder anzieht, der Kettenſtab des nachfolgenden im Sande oder weichen Erdreiche nachgiebt, und ſich aus ſeiner wahren Stelle verrückt.

3) Iſt wohl darauf zu ſehen, daß der letzte Kettenzieher die vom erſtern zurückgelaſſenen Zeichenſtäbe jederzeit mit ſich nehme, und ſie ſorgfältig in einer bei ſich habenden Büchſe verwahre, damit zuletzt die Anzahl der aufbewahrten Zeichenſtäbe gezählt, und mit dem Reſte der zurückgebliebenen verglichen und auf ſolche Art zur Kontrolle der richtig gemeſſenen Linie dienen können. Sechs bis acht Zeichenſtäbe mögen in dieſer Abſicht hinreichend ſeyn.

4) Muß

4) Muß die Kette immer ſcharf angezogen, und die Kettenſtange ſenkrecht in den Boden geſteckt werden. Inſofern aber die Kette durch Ungleichheiten des Bodens aufgehalten würde, ſchlenkert man ſie, und bei kleinen vorkommenden Hügeln, hebt man ſolche in die Höhe, bis dieſelbe dem Augenmaaß nach horizontal darüber hinſtreicht.

5) Hat man da, wo lange Linien abgeſteckt werden, wohl darauf zu ſehen, daß jedesmal die Kettenſtäbe in die abgeſteckte Linie gebracht werden, ſonſt wird die gefundene Länge allemal größer ausfallen, als die Länge der zu meſſenden Linie.

6) Muß man öfters nachſehen, ob ſich während der Meſſung einige Ringe an der Kette überſchlagen, und ſie in dieſem Falle wieder zurecht machen. Haben ſich an der Kette einige Glieder krumm gebogen, ſo muß man ihnen auch eine grade Richtung wiedergeben, weil dadurch ebenfalls die Kette verkürzt wird.

Die Verſäumung aller dieſer Vorſichten giebt in den eintretenden Fällen Anlaß zu Fehlern, welche, wenn ſie ſich in mehrern darauf folgenden Kettenzügen vervielfältigen, beim Auftragen allerdings auf den Schluß der Figuren oft beträchtlichen Einfluß haben müſſen. Wenn indeſſen die nöthigen Vorſichtsregeln mit einer guten Theorie verbunden, und die Fälle bekannt ſind, wo eine größere oder geringere Vorſicht zu beobachten iſt; ſo würde ein zu ängſtliches und allzuſorgfältiges Verfahren öfters das Vermeſſungsgeſchäfte nur verzögern, und zuweilen nichts zur Richtigkeit der Meſſung ſelbſt beitragen. So verurſacht z. E. eine kleine Abweichung von der horizontalen Lage bei weitem keinen ſo merklichen Fehler, als wenn verſchiedene Ringe an der Kette ausgeſchliffen und dadurch die Kette vergrößert worden. Hier pflanzt ſich der Fehler fort, und nimmt mit der Größe der auszumeſſenden Weiten zu. Unterläßt man hingegen bei kleinen ſanften Erhöhungen die horizontale Richtung der Kette, und mißt darauf ſchief fort, ſo beträgt vielleicht der Fehler kaum einige Zolle, den man, wenn er größer ſeyn ſollte, beim Einſchreiben der Längenmaaße beiläufig verbeſſern kann. Indeſſen ſetzt dieß Theorie und viele Erfahrungen aus der Geometrie zum voraus.

Nach Vorausſetzung obiger Bemerkungen wollen wir nunmehr auf dem gewöhnlichen Gange eines ſolchen Vermeſſungsgeſchäfts weiter gehen, und hiezu die Aufnahme des Forſtorts I, Tab. I. zum Beiſpiele wählen. Bei dem Eckpunkt des Marksteins No. 1. wird der Anfang gemacht; an dieſen das Stativ mit der Bouſole geſtellt und neben dem Markſtein No. 2. ein Abſteckſtab, oder eine Meßfahne eingeſteckt. Alsdann ſuche man die horizontale Lage der Bouſole entweder vermittelſt einer Waſſerwaage, oder dadurch hervorzubringen, daß man das Tiſchchen, auf das die Bouſole geſetzt iſt, ſo lange um die Hülſe bewegt, bis ſich die freiſpielende Magnetnadel mit dem Gradbogen in einer gleichen Richtung oder horizontalen Ebene befindet. Sobald dieſe Abſicht erreicht, viſire man durch die Okulardiopter nach dem in No. 2. eingeſteckten Stabe, und drehe daher die Bouſole um den auf

dem Tiſchchen in g. Fig. 3. Tab. II. befindlichen Stift ſo lange ſanft herum, bis man durch die beiden Dioptern den Stab erblicket; laſſe die Nadel in Ruhe kommen, und bemerke, welche Grade ihr nördliches Ende an dem eingetheilten Ringe zeiget. Wir wollen ſetzen, daß die Magnetnadel bei 169½ Grade ſtille ſtünde. Dieſe ſchreibe man in das, nach unten folgendem Schema, eingerichtete Manual, und auch zum zweitenmal in das Brouillon an die ähnlich gezogene Linie. Damit aber die Zahlen der Winkelmaaße nicht mit den darnebenſtehenden Zahlen der Längenmaaße verwechſelt und überhaupt aller Irrthum möglichſt vermieden werde; ſo umziehe man die eingeſchriebenen Grade für jede Abweichung, nach dem in Tab. I. gegebenen Beiſpiele, mit einer Ovallinie, welche in einer Spitze zuläuft, und dadurch zugleich die Richtung anzeigt, wohin viſirt worden iſt. Hierauf wird mit der Kette die Weite von dem Markſtein No. 1. nach No. 2. gemeſſen, und dabei auf diejenigen Vorſichten Rückſicht genommen, welche in dieſer Abſicht vorhin angegeben worden. Vorzüglich muß darauf geſehen werden, daß der vorangehende Kettenzieher bei jedem Kettenzuge ein Zeichenſtäbchen zurücklaſſe, und daß dieſe der hintere Kettenzieher richtig ſammle, um ſie bei Beſtimmung der Längen mit zur Kontrolle gebrauchen zu können. Unter ſolchem Verfahren wollen wir für die Länge dieſer Linie 19 Ruthen annehmen, welche ſo wie die Grade der Winkel in das Manual und ins Brouillon eingeſchrieben werden.

Nunmehr wird in der Vermeſſung weiter gegangen, und an No. 2. das Inſtrument, und an No. 3. ein Stab, beides vertikal eingeſteckt; hierauf aus dem zweiten Eckpunkt nach dem dritten viſirt, und die bemerkten 132 Grade in dem Manuale und Brouillon an die ähnlich gezogene Linie geſchrieben. Desgleichen wird auch dieſe Weite mit der Kette gemeſſen, und das gefundene Längenmaaß von 22 Ruthen angemerkt. Nachdem dieſes alles mit der gehörigen Sorgfalt geſchehen, ſo laſſe man ferner die Stange aus No. 3. in 4. und das Inſtrument in No. 3. einſetzen; viſire nach No. 4.; laſſe die Magnetnadel wie gewöhnlich in Ruhe kommen, und notire die bemerkten 151 Grade, ſo wie die für dieſe Weite gefundenen 15 Ruthen und 4 Fuß ins Brouillon und Manuale. Eben ſo wird die Weite vom Markſtein No. 4. nach No. 5. und von No. 5. nach No. 6. beſtimmt, wo für die erſtere 122¾ Grad Abweichung und 20 Ruthen an Längenmaaß, und für die letztere 136 Grad und 17 Ruthen 8 Fuß eingeſchrieben wird.

Bei dem Eckpunkt No. 6. zieht ſich ein Weg durch den Wald, an welchem oben eine Wieſe gränzt, die, weil ſie vermarkt und herrſchaftlich iſt, mit vermeſſen werden muß. Um aber zuerſt den Weg zu beſtimmen, wird in der Mitte deſſelben an dem Markſtein No. 6. das Inſtrument aufgeſetzt, und von da, ſo weit man ſolchen in grader Richtung bis in m, wo ein Stab geſteckt worden, ſehen kann, hinviſirt, im Brouillon eine ähnliche Linie nach dieſer Richtung ausgezogen, und darneben 76½ als die Grade der Abweichung angeſchrieben.

Wäh-

Während man aus dem Standpunkt No. 6. ſogleich auch nach dem Eckpunkt No. 7. viſirt und die bemerkten $97\frac{3}{4}$ Grade einſchreibt, wird unterdeſſen von den Kettenziehern der Weg von No. 6 nach m gemeſſen, und das angegebene Längenmaaß von 60 Ruthen, und zugleich auch 31 Ruthen für die gefundene Weite von No. 6. nach 7. angemerkt. Um den Weg vollends feſtzulegen, laſſe man, ohne dabei auf die kleinen Krümmungen Rückſicht zu nehmen, ſo weit man ſehen kann, in n und o Abſteckſtäbe bringen; viſire aus m nach n und von da nach o, wo für die Abweichung der erſten Linie, nehmlich von m nach n, 57, und für die zweite $89\frac{1}{2}$ Grade notiret werden. Nachdem nun auch 77 Ruthen für die Weite von m nach n gefunden worden; ſo braucht die letztere von n nach o, wenn ſie nicht zur Probe der richtigen Aufnahme dieſes Wegs oder des bis dahin aufgenommenen Diſtrikts dienen ſoll, nicht gemeſſen zu werden.

Nunmehr kann die Vermeſſung an dem Umfange des Forſtorts I, weiter fortgeſetzt, und die Weite von No. 7. nach No. 8., für welche wir 82 Grade Abweichung und 26 Ruthen Längenmaaß annehmen, beſtimmt werden. In dem Eckpunkt No. 8. wird das Inſtrument wieder aufgeſetzt, und da ſich hier die Wieſe in den Wald zieht; ſo muß ihre Lage dahin beſtimmt, das etwa dem Viſiren hinderliche Geſträuche weggeſchaft, in k ein Stab geſetzt, und nach dieſem aus No. 8:, und zugleich auch an dem Gränzpunkt No. 9 viſiret, und eine jede Weite mit der Kette gemeſſen werden. Wir ſetzen dieſes voraus, und nehmen nach einer wirklichen Vermeſſung an, daß die Linie von No. 8. nach k um $58\frac{1}{2}$ Grad von Norden abgewichen, und zu 43 Ruthen lang gefunden ſey. Da aber auch zugleich aus dem Standpunkt No. 8. die Abweichung der Linie nach No. 9. zu $70\frac{1}{2}$ Grade, und ihre Länge zu 48 Ruthen bekannt worden; ſo werden dieſe Maaße nach der oben angegebenen Ordnung im Manuale und Brouillon angeſchrieben. Hierauf wird, um die Wieſe vollends nach ihrer ganzen Größe beſtimmen zu können, aus k nach l viſirt; dieſe Weite auch mit der Kette gemeſſen, und die gefundenen Maaße von $330\frac{1}{2}$ Graden und 10 Ruthen notiret.

Auf dieſe Art wäre die Wieſe im Forſtort I, vermeſſen und nunmehr in Grundriß zu bringen. Wer ſieht aber nicht, daß man im Felde auf einen viel bequemern und kürzern Weg zu eben dieſem Zweck gelangen könnte? Man dürfte zum Beiſpiel nur in dem Standpunkte m, wo man die Wieſe von allen Seiten überſehen kann, eine Diagonale nach dem Eckpunkt k, und aus dem Standpunkt No. 8. ebenfalls die Weite nach k viſiren, ſo würden ſich beim Abtragen beide Linien durchſchneiden, und dadurch den Punkt k beſtimmen, ohne die Weite von No. 8. nach k wirklich mit der Kette gemeſſen zu haben. Derſelbe Vortheil ereignet ſich auch bei der Weite l k, wenn man bei Meſſung der Linie m n bis l die Ruthenzahl bemerkt, und dadurch dieſen Punkt feſtgelegt und durch eine grade Linie mit k verbunden hätte.

Aus dem Standpunkte No. 9. wird nach dem Eckpunkt No. 10 viſirt und gemeſſen; zugleich aber auch im Brouillon nach ähnlicher Richtung eine Linie gezogen, und dieſe, ſo wie eine jede andere, durch die Bemerkung der Nummern der Markſteine kennbar gemacht.

Nunmehr wollen wir aber annehmen, daß der Diſtrikt von dem Eckpunkt No. 10. bis No. 12. mit Eiſenſtein verſehen ſey, und daß daher die folgenden Punkte mit der Magnetnadel nicht genau beſtimmt werden können. In dieſem Falle bediene man ſich des mit der Bouſole verbundenen Meßtiſches auf folgende Art.

Nach Vorausſetzung, daß das Tiſchchen, auf welches gewöhnlich die in Tab. II. abgebildete Bouſole geſetzt wird, mit einem Bogen Papier überzogen, und damit das Tiſchchen eine ſanfte Horizontalbewegung erhalte, auch mit einer Schraube ohne Ende verſehen ſey; ſo ſtelle man im Walde das Stativ über den Markſtein No. 10. dergeſtalt, daß das Loth h, Fig. 3. Tab. II. ſenkrecht auf No. 10. hinfalle, und zugleich auch die Ebene des Meßtiſches durch die Nuß und die Schraube eine horizontale Lage erhalte. Nun lege man an dem Stifte g, Fig. 3. Tab. II. die Schärfe des mit der Bouſole verbundenen Diopterlineals m, Fig. 1. und viſire durch die Okulardioptern rückwärts auf den in No. 9. eingeſteckten Stab. Sobald man den an No. 9. befindlichen Stab hinter der Objektivdiopter durch den ausgeſpannten Faden geſchnitten hat; ſo ziehe man längſt dem Lineale bis an den Stift g, mit einem Bleiſtifte die grade Linie $\alpha\beta$. Fig. 3. Tab. II. Hierauf drehet man das Diopterlineal um den Stift g, ohne den Meßtiſch zu verrücken, und viſiret nach dem in No. 11. befindlichen Abſteckſtab, und ziehet wie vorhin die grade Linie $\alpha\gamma$, ſo erhält man auf dem Meßtiſche einen Winkel $\beta\alpha\gamma$, deſſen Schenkel $\alpha\beta$ und $\alpha\gamma$ mit den Seiten von No. 9. nach 10. und von No. 10. nach No. 11. parallel ſind. Alsdann meſſe man im Forſtort I, mit der Kette die Seite von No. 10. nach No. 11. und trage das Maaß derſelben, nach dem verjüngten Maaßſtab, womit man die ganze Figur aufträgt, auf die verjüngte Seite $\alpha\gamma$. Nachdem dieſes geſchehen, ſo bringe man das Inſtrument über den Standpunkt No. 11. ſo, daß der auf dem Meßtiſche nunmehr in γ eingeſteckte Stift g lothrecht über den Markſtein No. 11. und $\alpha\gamma$ in die Richtung der Linie von No. 11. nach No. 10. zu liegen kommt. Dieſes wird erhalten, wenn man das mit der Bouſole verbundene Lineal an $\gamma\alpha$ legt, dem Tiſche durch Hülfe der Stellſchraube die Horizontalbewegung ſo weit giebt, bis man aus der Station No. 11. rückwärts den in No. 10. eingeſteckten Stab viſirt hat. In dieſer unverrückt erhaltenen Lage des Meßtiſches richtet man die Dioptern nach dem in No. 12. befindlichen Viſirſtabe, und zieht aus γ längs des Diopterlineals die Linie $\gamma\delta$. Wird nun auf dem Felde die Weite von No. 11. nach No. 12. gemeſſen und verjüngt auf $\gamma\delta$ getragen; ſo müſſen die Seiten $\alpha\gamma$ und $\gamma\delta$ nach dem verjüngten Maaße eben ſo viel Ruthen und Fuße enthalten, als die im Forſtort I, gemeſſenen Seiten von No. 10. nach 11.

und

und von No. 11. nach No. 12. im natürlichen Maaße; und die Winkel $\beta\alpha\gamma$ und $\alpha\gamma\delta$ ſind denen bei den Eckpunkten No. 10. und No. 11. gleich.

Da nun die auf dem Meßtiſch verzeichnete Linie $\alpha\beta$ im Forſtort I, aus der Station von No. 9. nach No. 10. nach Graden der Bouſole noch hat beſtimmt werden können, ſo muß dieſe mit der $\alpha\beta$, welche unmittelbar auf dem Meßtiſch gefunden worden, parallel laufen, und auf dieſe Art ſieht man, wie diejenigen Theile einer Figur, welche unmittelbar auf den Meßtiſch feſtgelegt worden, mit dem Ganzen in Verbindung gebracht werden können. Will man nunmehro die auf dem Meßtiſch verzeichneten Winkel $\beta\alpha\gamma$ und $\alpha\gamma\delta$ nach Graden der Bouſole beſtimmen, ſo verfahre man dabei nach dem im achten Kapitel vorkommenden Beiſpiele.

Aus dem Standpunkt No. 12. wo die Bouſole nach obenbefolgter Methode wieder in Anwendung gebracht wird, fahre man bis zu dem Markſtein No. 15. in der Aufnahme des Forſtorts I, fort, und da hier von dem gewöhnlichen Verfahren nicht abgegangen werden kann; ſo will ich nur die einer jeden Linie zukommenden Grade und Ruthenzahl bemerken, um nöthigenfalls die Figur, ſo wie ſie hier vorgeſtellt worden, abtragen zu können.

Die Linie vom Markſteine No. 9. nach No. 10. weicht von der Nordlinie um $75\frac{1}{2}$ Grade ab, und mißt 28 Ruthen 4 Fuß. Die von No. 10. nach No. 11. weicht 53 Grade ab, und mißt 32 Ruthen 3 Fuß. Die Linie von No. 11. nach No. 12. hat $64\frac{1}{2}$ Grade und 32 Ruthen 4 Fuß; die von No. 12. nach No. 13. 18 Grade und 17 Ruthen; die von No. 13. nach No. 14. $29\frac{1}{2}$ Grade und 21 Ruthen; und die von No. 14. nach No. 15. $292\frac{3}{4}$ Grade und 25 Ruthen.

Bei der Aufnahme dieſer Gränzpunkte iſt, ſo wie bei allen andern Standpunkten, zu bemerken, daß es dabei ſehr vortheilhaft ſey, wenn an jeder Station ein nummerirter Pfahl zurückgelaſſen wird. Dieſe Vorſicht iſt hauptſächlich da nicht außer Acht zu laſſen, wo die Vermeſſungen revidiret, oder die innern Theile der Figur herausgemeſſen, und folglich die angenommenen Standpunkte zum Theil wieder hervorgeſucht werden müſſen. Ueberdem laſſen ſich auch dadurch die beim Meſſen begangenen groben Fehler mit Hülfe der Diagonale leicht aufſuchen, ohne nöthig zu haben, daß man einen großen Theil oder wohl gar die ganze Vermeſſung wieder von vorne anfange. Zu dieſen Abſichten werden die Pfähle etwas tief in die Erde geſchlagen und nach der Ordnung die Stationsnummern darauf mit Rothſtein angeſchrieben.

Unter der Beobachtung dieſer Vorſicht wird die Vermeſſung aus dem Standpunkte No. 15. fortgeſetzt. Da aber hier verſchiedene Gränzſteine in kleinen Entfernungen auf einander folgen, ſo würde dadurch die Aufnahme ungleich erſchwert und aufgehalten werden, wenn man an jedem Markſteine eine Station machen wollte. Man thut daher in ſolchen

Fällen

Fällen weit beſſer, wenn man aus dem Eckpunkte No. 15. bis nach No. 20. eine Standlinie AB annimmt, und aus dieſer die Gränzſteine No. 16. 17. und 18 durch Abſciſſen und Ordinaten beſtimmt. Bei ſolcher Gelegenheit ſucht man gerne die Standlinie mit zwei Gränzpunkten wie bei A und B zu verbinden, und ſie mit möglichſter Sorgfalt abzuſtekken, und in der Art auszumeſſen, daß erſtlich die Weite von A nach a; ferner die von A nach b, dann die von A nach c; von A nach No. 19. und endlich von A nach B mit Bemerkung der einer jeden zukommenden Ruthenzahl beſtimmt wird. Vor jeder Abſciſſe wird in a, b und c ein Zeichenſtäbchen zurückgelaſſen, und aus dieſen unter einem rechten Winkel die Ordinate von a nach dem Endpunkt No. 16, und ſo auch aus b und c auf die ihnen überſtehenden Eckpunkte mit der Kette oder am füglichſten mit einer in Ruthen, Fuße und Zolle getheilten Meßlatte gemeſſen. Aus dem hier beſchriebenen Verfahren hat ſich nun für die gemeſſene Weite Aa 18 Ruthen, und für die ihr zukommende Abſciſſe von a nach No. 16. 4 Ruthen 4 Fuß ergeben; die Weite Ab hat 26 Ruthen 6 Fuß, und die ihr gegenüberſtehende Ordinate 2 Ruthen; die Weite Ac = 33 Ruthen, und die ihr zukommende Ordinate aus c = 4 Ruthen; ſodann die Weite A No. 19. = 47 Ruthen, und endlich hat die ganze Standlinie AB = 73 Ruthen 1 Fuß gemeſſen. Alle dieſe Längenmaaße wurden im Brouillou, worin durch eine deutliche Zeichnung eine jede Ordinate und Abſciſſe kennbar gemacht, genau eingeſchrieben, und nachdem auch mit der Bouſole die Lage der Standlinie AB beſtimmt und die gefundenen 243 Grade bemerkt worden, ſo gehen wir aus dem Standpunkt A in der Aufnahme unſerer Figur weiter fort.

Nun ſind aber von dem Standpunkte B bis nach C die Markſteine noch eben ſo überhäuft wie vorhin, und um bei jedem eine Station zu machen, würde man viele Zeit und Arbeit nöthig haben. Man verſuche daher, ob man bis in C, wo ſich die Krümmung der Figur endigt, eine zweite Standlinie BC annehmen, und dieſe mit der erſtern AB verbinden könne. Dieſes iſt zwar möglich, indem man von einem Standpunkt bis zum andern mit der Kette ungehindert fortmeſſen kann; allein da die beiden Standpunkte B und C nicht in einer einzigen Ebene, und B viel höher als C liegt; ſo würde man aus dem erſtern Standpunkte den in D befindlichen Viſirſtab durch die Dioptern der Bouſole nicht erblicken, folglich auch die Lage dieſer Standlinie ohne Beihülfe des Höhenmeſſers nicht beſtimmen können. Um daher dieſe Schwierigkeit zu heben, ſo laſſe man vorhero mit möglichſter Sorgfalt etliche Stäbe in die Vertikalebene der beiden Stationen, z. E. in f und g, dergeſtalt einſetzen, daß ſie nach den oben gegebenen Regeln genau einander decken, und man nach dem letztern Stabe die Dioptern des Inſtruments ohne Hinderniß richten kann. Sobald auf ſolche Weiſe die Standlinie BC aus dem Standpunkte B viſirt, und die bemerkten $264\frac{1}{2}$ Grade angeſchrieben worden, ſo werden auf dieſelbe Art, wie vorhin gezeigt worden, auch die Weiten Bd, Be, und Bf, mit den ihnen zugehörigen Ordinaten gemeſſen, und dadurch beim Abtragen die Gränzpunkte No. 21. 22. und 23. beſtimmt.

Von

Von der Standlinie BC liegen aber jetzo die beiden Eckpunkte No. 24. und No. 25. in einer zu großen Entfernung, als daß man ſie durch Ordinaten oder Perpendikel von der Hauptlinie aus, mit Zuverläßigkeit beſtimmen könnte. Es iſt daher weit rathſamer und auch leichter, wenn man dieſe aus feſten Punkten trigonometriſch oder durch Triangel zu beſtimmen ſucht. Zu dem Ende betrachtet man die Standlinie BC als Grundlinie, und während man ſie ausmißt, beſtimmt man an ſolcher durch Stäbe diejenigen feſten Punkte, welche zur Erreichung ſolcher Abſichten erforderlich ſind. Wenn man daher aus B die Weite Bf mißt, und auch aus f bis C das Längenmaaß bemerkt, ſo erhält man auf der Standlinie BC in f und C zwei feſte Punkte, aus denen die beiden Gränzpunkte der Figur No. 24. und No. 25. viſirt, und auf dem Papiere durch Durchſchnitte beſtimmt und abgetragen werden können. *)

Bei dieſer ganzen Operation ſind nun folgende Stücke bekannt geworden; erſtlich die Weite Bd zu 21 Ruthen 6 Fuß; Be = 30° 3′; Bf = 36° 3′; BC = 79° 6′. Ferner iſt die Ordinate oder das Perpendikel auf der Standlinie BC von d nach dem Eckpunkt No. 21. = 9°; die aus e = 8°; und die Ordinate aus f = 13° 2′. Endlich wurde auf der Standlinie BC aus dem Punkte f nach dem Markſteine No. 24. und No. 25. viſirt, und für die erſtere Linie 220¼ und für die andere 246½ Grade eingeſchrieben. Desgleichen hat man auch aus dem Standpunkte C oder No. 26. dahin viſirt; für die Linie nach No. 24. 121 Grade und für die nach No. 25. 144¼ Grade gefunden. Nachdem alles dieſes im Manuale und Brouillon an die gehörigen Orte bemerkt worden; ſo wird die Aufnahme des Forſtorts I, durch die Beſtimmung der beiden letzten Eckpunkte No. 27. und No. 28. vollends zu Stande gebracht. Man läßt daher in No. 27. einen Stab bringen, nach welchem aus dem Standpunkt No. 26. viſirt, und die Abweichung von 281¼ Graden bemerkt wird. Da nun auch dieſe Weite mit der Kette gemeſſen werden muß, ſo wird ihre gefundene Länge mit 36 Ruthen eingeſchrieben.

End-

*) Obiges Verfahren wird auch bei Ausmeſſung der Flüſſe, Seen, Teiche ꝛc. zum Grunde gelegt. Die Teiche oder Weyher, welche eine krummlinigte Figur vorſtellen, umſchließt man mit einer gradlinigten, und beſtimmt dann die merkwürdigſten Krümmungen derſelben durch die auf dem Felde gemeſſenen Abſciſſen und Ordinaten. Daraus läßt ſich alsdann ſchon ziemlich genau ihre Geſtalt beurtheilen, und auf dem Papiere entwerfen, wenn man die Maaße dieſer Linien in eben der Ordnung, wie man ſie auf dem Felde gefunden, mit dem verjüngten Maaßſtabe auf die ausgezogenen Abſciſſenlinien abſetzt, und durch die Endpunkte der Ordinaten aus freier Hand eine krumme Linie zieht. Die Figur auf dem Papier wird aber der auf dem Felde deſto ähnlicher ſeyn, je mehr Abſciſſen und Ordinaten gemeſſen worden ſind.

Endlich haben wir noch den Winkel bei dem Eckpunkte No. 27. und den bei No. 28. zu beſtimmen, und daher die Abweichung der Linie von No. 27 nach 28 mit 290 Graden, und die letztere von No. 1. nach No. 28. mit 52 Graden zu bemerken. Nun ſollten zwar dieſe beiden Entfernungen auch noch mit der Kette ausgemeſſen werden; allein da ſolches wegen verſchiedener Hinderniſſe beſchwerlich iſt; ſo wird doch ohne dieſe Bedingung die Figur vollkommen beſtimmt und beim Abtragen zum Schluß gebracht werden können. Dieſe Wahrheit gründet ſich auf den mathematiſchen Lehrſatz, nach welchem man aus einer gegebenen Linie und den beiden an ihr befindlichen Winkeln ein Dreieck conſtruiren, und die unbekannten zwei übrigen Seiten finden kann. — Würde man hingegen an dem Umfange einer Figur alle Seiten ausmeſſen können; ſo brauchte man allemal drei Winkel weniger zu beſtimmen, als die Figur Seiten hat; nur müſſen die Winkel in einer Ordnung auf einander folgen. So hat man z. E. bei einem Fünfeck nur nöthig, zwei auf einander folgende Winkel, und alle Seiten an dem Umkreiſe zu meſſen, um die Figur vollkommen beſtimmen zu können. Dieſer zu benutzende Vortheil beruht auf dem geometriſchen Satze, nach welchem man aus drei bekannten Seiten, wovon je zwo größer ſind, ein Dreieck beſchreiben kann. Indeſſen wollte ich dergleichen Hülfsmittel doch nur im Nothfalle und da empfehlen, wo man an den letzten Stationen nicht wohl das Inſtrument anbringen oder mit der Kette unmittelbar meſſen kann, weil es immer beſſer iſt, alle Seiten und auch die Schlußwinkel zur Prüfung der Aufnahme mit zu meſſen.

Die Methode, nach welcher bisher der Forſtort I vermeſſen worden, muß im Allgemeinen auch bei der Aufnahme großer Waldungen, wozu oft viele Wochen erforderlich ſind, beibehalten werden. Da aber hier wegen beſchwerlicher Aufnahme vieler Winkel und Seiten bei aller Vorſicht doch leicht an einer oder mehrern Stationen gröblich gefehlt werden kann, und um dieſe Fehler zu finden, oftmals die ganze Vermeſſung mit außerordentlicher Mühe und Zeitverluſt wieder von vorne angefangen werden muß; ſo muß man bei großen Waldungen auf Hülfsmittel denken, wodurch man theils ſeine Arbeit prüfen, und die etwa begangenen Fehler wiederfinden und verbeſſern kann. Dergleichen Hülfsmittel beſtehen nun einzig und allein in der klugen Auswahl gewiſſer Richtpunkte, die man an mehrern Stationen ſehen und wiederfinden kann. Viſirt man nun auf die zu Richtpunkten ausgeſuchten Objekte ſo oft, als man ſie in Stationen von einiger Entfernung ſehen kann; ſo müſſen beim Abtragen, wenn im Walde richtig gemeſſen worden, alle dahin gezogene Linien auf einem Punkt zuſammentreffen. Auf dieſen Diagonallinien nun, beruhen außerordentliche höchſt wichtige Vortheile, und wenn ſie haben ſo genommen werden können, daß ſie nach verſchiedenen Richtungen der Figur hinlaufen, und dieſe mehrmals durchkreuzen; ſo geben ſie die einzigen Proben, wodurch man am zuverläſſigſten von der Richtigkeit der Aufnahme

nahme überzeugt werden kann, und die beſten Hülfsmittel, begangene Fehler zu entdecken und zu verbeſſern.

Zu Richtpunkten, wohin mehrere Diagonale gezogen werden, dienen überhaupt alle Gegenſtände, die man in andern Stationen wiederzufinden glaubt, beſonders empfehlen ſich hiezu alte Schlöſſer, Kirchthürme, Bergſpitzen, weit hervorragende Felſen, hohe und dürrgewordene Bäume und dergl. Fehlt es aber an dergleichen Gegenſtänden, die zu Richtpunkten dienen können, ſo muß man ſich dieſelbe durch aufgerichtete Stangen, Strohwiſche, und andere Zeichen, die man aus verſchiedenen Stationen ſehen kann, verſchaffen. Sollen ſie alsdann mit der Hauptfigur verbunden und feſtgelegt werden; ſo muß für ſolche an dem Umfange des Waldes eine bequeme Standlinie ausgeſucht werden. Letztere und die vortheilhafte Lage der Richtpunkte gegen die Standlinie beurtheilt man daraus, wenn die durch die Winkel aus der Grundlinie conſtruirten Dreiecke, wodurch man alle merkwürdige Objekte und Richtpunkte mit der Hauptfigur zu verbinden ſucht, nicht zu ſpitzige oder zu ſtumpfe Winkel enthalten.

Uebrigens kommt es bei großen nnd weitläuftigen Vermeſſungen hauptſächlich auch auf die ordentliche Führung und zweckmäßige Einrichtung des Manuals an; und da hier wegen vieler Bemerkungen leicht Irrungen vorfallen, und dem Gedächtniſſe manche bei ſich behaltene Data entkommen können, ſo iſt es ſehr gut, wenn das Manual tabellariſch nach folgendem Schema eingerichtet wird.

I. Manual
zur Vermeſſung des Forſtorts I.

Die Standlinien ſind gemeſſen von Markſtein.	nach Markſtein.	Enthalten an Längenmaaß Ruthen.	Fuße.	Die Perpendikel geben von	nach Markſt.	Enthalten an Längenmaaß Ruthen.	Fuße.	Es iſt viſirt worden von	nach	Die Magnetnadel zeigte Grade	Die Linien werden aufgetragen aus	Es werden beſtimt d. Punkte in
No.	No.				N.			No.	No.		No.	No.
1	28	22	—	—	—	—	—	1	28	52	1	1. 2
1	2	19	—	—	—	—	—	1	2	169½	1	
2	3	22	—	—	—	—	—	2	3	132	2	3
3	4	15	4	—	—	—	—	3	4	151	3	4
4	5	20	—	—	—	—	—	4	5	122¾	4	5
5	6	17	8	—	—	—	—	5	6	136	5	6
6	m	60	—	—	—	—	—	6	m	76½	6	m
6	7	31	—	—	—	—	—	6	7	97¾	6	7
m	n	77	—	—	—	—	—	m	n	57	m	n
n	o	—	—	—	—	—	—	n	o	89½	n	o
7	8	26	—	—	—	—	—	7	8	82	7	8
8	k	43	—	—	—	—	—	8	k	58½	8	k
8	9	48	—	—	—	—	—	8	9	70½	8	9
k	l	10	—	—	—	—	—	k	l	330½	k	l
9	10	28	4	—	—	—	—	9	10	75½	9	10
10	11	32	3	—	—	—	—	10	11	53	10	11
11	12	32	4	—	—	—	—	11	12	64½	11	12
12	13	17	—	—	—	—	—	12	13	18	12	13
13	14	21	—	—	—	—	—	13	14	29½	13	14
14	15	25	—	—	—	—	—	14	15	292¾	14	15
A	a	18	—	a	16	4	4	A	B	243	a	16
A	b	26	6	b	17	2	—	—	—	—	b	17
A	c	33	—	c	18	4	—	—	—	—	c	18
A	19	47	—	—	19	0	0	—	—	—	—	19
A	20	73	1	—	20	0	0	—	—	—	—	20
—	—	—	—	—	—	—	—	B	C	264½	20	—
B	d	21	6	d	21	9	—	—	—	—	d	21
B	e	30	3	e	22	8	—	—	—	—	e	22
B	f	36	3		23	13	2	—	—	—	f	23
B	26	79	6	—	—	—	—	—	—	—	20	26
—	—	—	—	—	—	—	—	f	24	220¼	f	24
—	—	—	—	—	—	—	—	26	24	121	26	
—	—	—	—	—	—	—	—	26	25	144¼	26	25
—	—	—	—	—	—	—	—	f	25	246½	f	
26	27	36	—	—	—	—	—	26	27	281¾	26	27
—	—	—	—	—	—	—	—	27	28	290	27	28

Nach

Nach dieſem Vermeſſungsmanuale enthält alſo die erſte Rubrik die deutliche Bezeichnung der Standlinien, welche gemeſſen worden, und die zweite das ihnen zukommende Längenmaaß. In der dritten Rubrik ſind die Perpendikel oder Ordinaten bemerkt, welche aus der ihnen gegenüberſtehenden Stand- oder Abſciſſenlinie gemeſſen, und in der vierten nach ihrem Längenmaaße beſtimmt worden ſind. Die fünfte Rubrik, über welcher von ſteht, zeigt die Standpunkte an, aus welchen viſirt, und die nächſte Abtheilung, worüber nach ſtehet, die Oerter, wohin viſirt worden. In der ſechſten Spalte ſind die bemerkten Bouſolengrade angegeben, und in der ſiebenden findet man die Punkte, an welche der Transporteur gelegt, und die viſirten Linien aufgetragen werden. In der achten Rubrik werden endlich die Punkte oder Objekte benennt, welche durch das Abtragen oder mittelſt des Durchſchnitts zweier Linien bekannt werden.

Wenn endlich nach dem bisher gezeigten Verfahren die Aufnahme im Walde geendiget, und alle dabei erforderliche Bedingungen erfüllt worden; ſo kann nunmehr die Figur zu Hauſe nach denen im zweiten Abſchnitte vorkommenden Regeln näher beſtimmt und in Grundriß gebracht werden. Daher bemerke ich zum Beſchluſſe nur noch ſo viel, daß es, bei Aufnahme großer Waldungen, wozu man oft Monate lang nöthig hat, ſehr rathſam ſey, wenn der gemeſſene Theil jedesmal über den andern Tag zu Hauſe aufgetragen wird. Denn, wenn die Lage der aufgenommenen Figur und alle Umſtände der Vermeſſung noch deutlich vor Augen ſind, ſo werden viele Irrungen vermieden, die ſonſt leicht aus weitläuftigen Tagebüchern entſtehen können.

Viertes Kapitel.

Von der Aufnahme der Berge und bergigter Reviere.

Es gehört zu den Forderungen der Waldvermeſſung, daß in bergigten Revieren oder Gebirgsforſten die merkwürdigſten Krümmungen, Wendungen, Vorſprünge, und überhaupt die Lage derjenigen Berge, an oder auf welchen die zum Revier gehörigen Forſte liegen, mit beſtimmt und im Grundriß vorſtellig gemacht werden müſſen. Um hiezu eine Idee zur Ausführung ſolcher oft ſehr verwickelter Arbeiten geben zu können, ſo wollen wir dabei zwei Hauptfälle annehmen.

I. Wenn

I. Wenn die Forſtorte in einer Ebene oder Horizontalfläche liegen, und nur nach verſchiedenen Richtungen mit Bergen und Gebirgswänden umgeben, und dadurch von den übrigen zum Revier gehörigen Forſtdiſtrikten abgeſchnitten ſind; ſo braucht man in dieſem Falle die Größe und den Umfang ſolcher Berge nicht geometriſch zu beſtimmen, ſondern nur ihre Lage nach den merkwürdigſten Krümmungen und Vorſprüngen auf dem Grundriß vorſtellig zu machen. Hiezu führt nun vorzüglich die Wahl und Beſtimmung guter Standpunkte, Standlinien, Richtungspunkte und Richtungslinien; wobei eine der Natur getreue Handzeichnung, in welcher die merkwürdigſten Krümmungen und Erhabenheiten der Berge mit Bemerkung der zu Richtpunkten ausgeſuchten Objekte anſchaulich gemacht worden, beſonders gute Hülfe leiſten und vor Irrungen ſichern wird.

Um zum Beiſpiel die Lage und merkwürdigſten Wendungen der in Tab. I. vorgeſtellten Berge zu beſtimmen, würde man an den vorzüglichſten Krümmungen und Anhöhen, welche die Forſtorte begränzen, gewiſſe ſich auszeichnende Gegenſtände, als einzeln ſtehende oder beſonders große Bäume, Berg- oder Felſenſpitzen ꝛc. zu Richtpunkten annehmen, und dieſe aus gewiſſen Standpunkten, wo man ſie ſehen kann, z. E. auf den Bergen B und C, feſtlegen müſſen. Solche bereits feſtgelegte Richtpunkte nehme man wieder zu Standpunkten an, und beſtimme ferner aus dieſen diejenigen karakteriſtiſchen Punkte der Berge und Bergwände, welche bei den erſten Standpunkten nicht konnten geſehen werden. Eben ſo kann man, während daß man um oder an den Bergen gewiſſe Forſtorte ausmiſſet, noch verſchiedene Wendungspunkte feſtlegen und dadurch zuletzt das Gerippe von einem oder mehrern Bergen erhalten, ohne deswegen beſondere Standlinien meſſen zu dürfen; wozu aber freilich nur die Bouſole unter allen Winkelinſtrumenten am beſten behülflich ſeyn kann. Werden nun alle dieſe feſtgelegten karakteriſtiſchen Punkte auf dem Plane abgetragen, und aus freier Hand durch Linien nach der Lage und den kleinern Krümmungen der Berge verbunden, ſo kann man ſelbige als den Entwurf zur Grundlegung ſolcher Berge betrachten, und ſie nach der gewöhnlichen Methode ausarbeiten.

II. Wenn aber die Forſtorte in keiner Horizontalfläche, ſondern an dem Abhang der Berge liegen, und in verſchiedenen Vertiefungen und Anhöhen fortlaufen; ſo müſſen ſolche genau gemeſſen und auf den Horizont reduziert werden; und das geſchieht aus folgenden Urſachen:

1) Weil die Ebene eines Papiers, worauf eine oder mehrere auf dem Felde gemeſſene Figuren entworfen werden ſollen, eine Horizontalfläche vorſtellt, und daher alle Erhöhungen und Vertiefungen, welche nicht in einer einzigen Ebene liegen, nur dem Raum nach auf dem Papiere erſcheinen können, den ſie auf der Horizontalfläche einnehmen. Aus dieſem Grunde würde man auch beim Auftragen nie eine Figur zum Schluß bringen können, wenn

man

man die dabei vorkommenden Berge und Erhöhungen, ohne alle Rückſicht auf ihren Horizontalabſtand, gemeſſen hätte.

2) Eine andere Urſache, warum man Berge und Anhöhen auf ihre Grundfläche reduziert wiſſen will, beſteht darinnen, weil nach der Beobachtung: daß alle Pflanzen unter vertikalen Richtungen hervorkommen, die Berge, ob ſie gleich größere Flächen bilden, doch nicht mehr Holz als ihre Grundflächen zu produziren fähig ſeyn ſollen. Dieſes nur ſcheinbar richtige Reſultat äußert aber bei Taxation der Holzbeſtände und in Bezug auf den Kauf und Verkauf der bergigten Grundſtücke, wobei eine vorhergegangene Vermeſſung zum Grunde gelegt worden, einen zu mächtigen Einfluß, als daß hierauf nicht beſondere Rückſicht, und dergleichen Grundſtücke nach der Güte des Bodens viel höher, als Horizontalebenen, geſchätzt werden ſollten. *)

Obige

*) Wenn man zu Beantwortung obiger Streitfrage auch mit andern Mathematikern die bekannten Sätze annehmen wollte, daß die Gewächſe auf Bergen unter vertikalen Richtungen hervorkommen, und, wenn man ſich ihre Stämme nach der Baſis verlängert denket, ihre Centralpunkte auf die Grundfläche fallen würden; ſo iſt doch dieſe Frage nicht in ökonomiſch-phyſiſcher Hinſicht beantwortet, und die eben angeführten Sätze nicht anwendbar, wenn man damit beweiſen will, daß an den Bergen nicht mehr Holz, als auf ihren Grundflächen wachſen könne. Meines Dafürhaltens kann die Frage bloß durch die Reſultate ſolcher Erfahrungen entſchieden werden, welche aus der Oekonomie und der Natur der Gewächſe genommen worden ſind. Ich nehme daher zum Beweiſe, daß an den Bergen mehr Holz, als auf ihren Grundflächen, wachſen könne, folgende Erfahrungsſätze zur Hülfe.

1) Gehen alle Bemühungen der Forſt- und Landwirthſchaft dahin, um auf einer beſchränkten Fläche unter beſtimmten Umſtänden die möglichſt größte Anzahl von Gewächſen zu produziren. Nun haben aber

2) die Pflanzen Nahrung zu ihrem Wachsthume, und

3) einen feſten Standpunkt mit ſo vielem Raume nöthig, um darin eine für ſie hinlängliche Nahrung bis zu ihrer möglichſt größten Vollkommenheit aufbehalten zu können.

Aus dieſen Erfahrungsſätzen folgt erſtlich: daß, zur Beantwortung der uns vorgeſetzten Frage, die Beobachtung: daß alle Gewächſe unter vertikalen Richtungen hervorkommen und die daraus gezogene Folgerung gar nicht anwendbar ſeyn kann. Denn nehmen wir an: daß ein Baum zu ſeinem vollkommen guten Gedeihen einen Flächenraum, z. E. von einer Quadratruthe, nöthig habe, und denken wir uns einen Berg, an welchem die Bäume genau in der Weite von einer Quadratruthe eingepflanzt worden, ſo werden ſie zwar, wenn man ſie verlängert, auf die Grundfläche des Bergs, aber nicht in einer ſolchen Entfernung zu ſtehen kommen, daß ſie darin ihr Wachsthum fortſetzen könnten. Da wir alſo hier nicht ſowohl auf die Quantität der Gewächſe, als vielmehr auf ihr Wachsthum und den Flächenraum, der zu ihrem Gedeihen erforderlich iſt, Rückſicht nehmen müſſen; ſo kann die vertikale Richtung der

Bäume

Obige Gründe haben zu einer äußerſt mühſamen, aber bisher noch gewöhnlichen Methode Anlaß gegeben, nach welcher man den Horizontalabſtand ſteiler Berge und Abhänge durch eine Staffelmeſſung ſtückweiſe zu beſtimmen ſucht. In dieſer Abſicht wird über den Berg eine Vertikallinie, welche gemeſſen werden ſoll, abgeſteckt, und von einem Stabe zum andern, mit einer in Fuße und Zolle eingetheilten Meßſtange, welche mittelſt der Setzwaage jedesmal horizontal gemacht wird, der Horizontalabſtand der ſchiefen Linie geſucht. Dieſes Verfahren wird nun ſo oft wiederholt, bis man den ganzen Berg hinauf oder hinunter gekommen iſt. Addiret man zuletzt alle einzelne auf der Meßſtange bemerkte Horizontaldiſtanzen zuſammen, ſo erhält man den ganzen Horizontalabſtand, der von dem Punkt der ſchiefen Bergſeite, wo man angefangen hat zu meſſen, bis zu demjenigen hin iſt, wo man aufgehört hat.

Wenn man ſich dieſer Methode auch noch bei der Aufnahme der Felder, wo öfters über Anhöhen und Hügeln gemeſſen werden muß, bedienen will, ſo möchte ich ſie doch nicht bei Waldvermeſſungen und in Gebirgsforſten anempfehlen, wo ſo häufig die Staffelmeſſungen zur nicht geringen Verzögerung der Arbeit vorgenommen werden müſſen. Mit weit größerm Vortheile kann man ſich in dieſem Falle derjenigen Methode bedienen, welche ſich auf die Meſſung der Elevationswinkel gründet. Um die Gründe zu dieſem Verfahren einzuſehen, ſo ſtelle man ſich zwiſchen dem Auge o, Fig. 2. Tab. III. und dem Objekte P eine Vertikalebene vor, denke ſich in derſelben eine Horizontallinie Or durchs Auge gezogen, und von dem Objekte P auf dieſelbe eine Perpendikuläre Pa herabfällt; ſo heißt Pa die Höhe des Objekts über der Horizontallinie, und wenn das Objekt p unter der Linie Or läge, ſo hieße ap die Tiefe des Objekts. Um dieſe Höhe Pa oder Tiefe ap zu beſtimmen, ſo muß außer andern gegebenen Stücken auch der Winkel Poa oder poa bekannt ſeyn, davon erſterer Poa der Elevationswinkel heißt, wenn das Objekt über der Horizontallinie liegt; der andere poa aber der Depreſſionswinkel, wenn ſich das Objekt p unter der Horizontallinie Or befindet.

Betrach=

Bäume wohl nichts zu obigem Beweiſe beitragen. — Wenn aber dieſes bewieſen iſt; ſo wird nunmehr auch unſere Frage leicht zu beantworten ſeyn. Denn, denken wir uns mit andern Mathematikern die Berge als Triangel, wo die eine Seite die Baſis, und die beiden gegenüberſtehenden den Berg vorſtellen, ſo iſt es mathematiſch richtig, daß in einem jeden Triangel zwei Seiten größer als die dritte, und folglich auch der Berg größer als ſeine Grundfläche ſeyn müſſe. Wenn nun aber der Berg eine größere Fläche als ſeine Baſis enthält; ſo müſſen auch nach den dazu nöthigen Bedingungen mehrere Gewächſe darauf wachſen können. Beweiſe hievon findet man überall in der Natur; man gehe nur in die Gebirgsforſten, ſo wird man an den ſteilſten Abhängen öfters den ſchönſten Anflug und beſten Holzbeſtand antreffen.

Betrachten wir nun die Berge als rechtwinklichte Dreiecke, wo die Hypothenuſe OP die ſchiefe Linie oder den Berg, und die Grundlinie ao die reduzierte Linie oder den Horizontalabſtand des Bergs vorſtellt, ſo laſſen ſich alle Berge und Anhöhen durch trigonometriſche Berechnungen oder geometriſche Konſtruktion ſehr genau auf ihre Grundfläche reduziren, wenn man nur an dem Berge die Vertikallinie, welche beſtimmt werden ſoll, und bei O den Elevationswinkel gemeſſen hat.

Um ein Beiſpiel zu geben, wollen wir annehmen, daß in dem Forſtort H aus dem Eckpunkt No. 4. die Linie von No. 4. nach No. 5. den ſteilen Abhang eines Bergs vorſtelle, welche nach der hier angenommenen Methode auf dem Felde gemeſſen und beim Abtragen auf den Horizont reduziert werden ſoll. Man laſſe daher, wie bei einer Horizontalfläche, aus dem Standpunkt No. 4. an den Berg hinauf, bis zur nächſten Station No. 5. auf der abgeſteckten Vertikallinie fortmeſſen, und bemerke das gefundene Längenmaaß, für welches wir 32 Ruthen annehmen wollen, im Manuale und Brouillon. Alsdann ſtelle man das Inſtrument an den Fuß des Berges, nehmlich an den Standpunkt No. 4. und nachdem das Tiſchchen in eine genaue horizontale Stellung gebracht, und in No. 5. ein Viſirſtab vertikal geſteckt worden, ſo bringe man die horizontal geſtellte Bouſole in diejenige Richtung, und die daran befindliche bewegliche Regel in eine ſolche vertikale Lage, daß man durch die unterſten Viſierlöcher der beiden Dioptern (ſiehe Tab. II.) den auf den Berg in No. 5 eingeſteckten Stab erblicket. Da wir nun nach der getroffenen Einrichtung unſrer Bouſole bei Beſtimmung der Lage einer ſchiefen Linie auch zugleich ihre Elevation mit erhalten, ſo ſehe man erſtlich auf der Bouſole, um wie viel Grade die Weite von No. 4. nach No. 5. von Norden abweicht, und dann bemerke man auch an dem Quadranten (kk Fig. Tab. II.) die Grade, welche dem Elevationswinkel zukommen.

Um nunmehr zu zeigen, wie die Weite von No. 4. nach No. 5. abgetragen oder auf den Horizont reduziert wird; ſo wollen wir für die Abweichung dieſer Linie 148 Grade und die Größe des zugleich gefundenen Elevationswinkels zu 40 aſtrolabiſchen Graden annehmen, und vorausſetzen, daß der Forſtort H in Fig. 1. Tab. I. von No. 1. bis No. 4. bereits abgetragen und ferner auch die ſchiefgemeſſene Seite von No. 4. nach No. 5. beſtimmt werden ſoll. Man trage daher aus a den für die Weite von No. 4. nach No. 5. gefundenen Bouſolenwinkel von 148 Graden ab; verfahre dabei nach der gewöhnlichen und im zweiten Abſchnitte vorkommenden Methode, und ziehe die Linie ad. Nachdem die Lage dieſer Linie auf dem Papiere beſtimmt worden, ſo trage man auch aus a den auf dem Felde gemeſſenen Elevationswinkel, indem man den gewöhnlichen Transporteur auf die Linie ad, den Mittelpunkt aber an a legt, und unter den gefundenen Winkel von 40 Graden die blinde Linie ae zieht. Auf dieſe werden nun von a bis b die für dieſe Weite gefundenen 32 Ruthen nach dem

verjüngten Maaßſtab, womit man bisher die übrigen Seiten der Figur beſtimmt hat, getragen, und aus b ein Perpendikel nach c herabgefällt, ſo iſt ac die auf den Horizont reduzierte Linie. Da in dem auf ſolche Weiſe konſtruirten rechtwinklichten Dreiecke die Hypothenuſe ab nebſt dem Winkel bac bekannt, und der Winkel acb = R iſt; ſo kann die Grundfläche ac auch durch Rechnung nach der Formel: Sin. tot. ab = Sin. b : ac, gefunden werden. Aus c wird nun mit dem Auftragen, ſo wie es im zweiten Abſchnitte gezeigt werden ſoll, fortgefahren.

Zum zweiten Beiſpiel wollen wir annehmen: man hätte eine Standlinie AB den Berg hinauf gemeſſen, und weil man längſt der Anhöhe in einer graden Richtung von A bis B hat ſehen können, ſo iſt auch zugleich aus A die Elevation beſtimmt worden. Nun mußten aber aus der Standlinie AB die Eckpunkte x und y, welche mit AB in einer Vertikalfläche liegen, durch Ordinaten aus denen Abſciſſen g und h gemeſſen werden. Um daher dieſe Punkte auf dem Papier nach ihrer Lage und Entfernung zu finden, ſo verfahre man in dieſem Falle beim Abtragen auf folgende Art. Man beſtimme erſtlich in Fig. 2. Tab. I. die Lage der Standlinie AB = ae nach den gefundenen Graden der Abweichung, und trage auf dieſer an a, den auf dem Felde gemeſſenen Elevationswinkel iad, und verlängere bis in i die Seite ai. Nun betrachte man ai als die auf der Vertikalfläche gemeſſene Abſciſſen- oder Standlinie, wo die Weiten ag, ah und ai ebenfalls gemeſſen und hier abgetragen worden; laſſe aus gh und li Perpendikel auf die Linie ae fallen; ſo ſind ab, bc, cd die auf den Horizont reduzierten Weiten von ag, gh, hi. Um aber die Punkte x und y zu beſtimmen, ſo werden dieſe jetzo nicht mehr aus der Linie ai, ſondern aus der reduzierten ad feſtgelegt. Man trage daher aus b nach x und aus c nach y die den Punkten x und y zugehörigen Ordinaten, und ziehe durch ax, xy, yd grade Linien, ſo ſind nunmehr dieſe Weiten auf den Horizont reduziert; wobei ſich nicht leicht Fehler erwarten laſſen, wenn nur im Brouillon oder Manuale jedesmal bemerkt worden, ob die Ordinaten von der Standlinie ad links oder rechts zu liegen kommen.

Fünftes

Fünftes Kapitel.

Von der ſituationsmäßigen Verbindung der Forſtdiſtrikte eines Reviers.

Eine jede Waldvermeſſung, wobei ein regelmäßiger Betrieb der Forſten zum Grunde gelegt wird, erfordert, daß alle die zu einer Forſtey oder Revier gehörigen und öfters ſehr zerſtreut umherliegenden Forſtdiſtrikte nach ihrer Lage und richtigen Entfernung gegen einander auf der Karte vorgeſtellt werden. Die Erfüllung dieſer Bedingung erſchwert zwar nach der Lage und Beſchaffenheit des Bodens das Vermeſſungsgeſchäfte mehr oder weniger, iſt aber zur äußern Direktion der Forſtwirthſchaft äußerſt wichtig, und daher nie außer Acht zu laſſen. Nun ſind aber in den Revieren die Forſtorte entweder unter ſich ſchon verbunden, indem ſie gleichſam ein Ganzes ausmachen, oder ſie liegen einzeln und zerſtreut umher. Im erſten Falle werden ſie während der Vermeſſung aus dem Umfange durch Interſektionspunkte beſtimmt; im zweiten aber müſſen ſie vor der Vermeſſung der einzelnen Diſtrikte durch Anfertigung eines geometriſchen Netzes unter ſich verbunden werden, und in dieſer Rückſicht ſind folgende allgemeine Hauptregeln zu beobachten.

1) Man verbinde die Forſtorte durch ſo viele Dreiecke, als nach der Natur der Sache nöthig iſt, und vereinfache die Meſſungsoperationen ſo viel wie möglich, um durch das Ausziehen und Anſchreiben der vielen Linien alle Irrungen zu vermeiden. Zu dem Ende umgehe man

2) das zu vermeſſende Waldrevier, und bemerke ſich im Brouillon diejenigen Hauptſtandpunkte, aus welchen man im Felde durch eine freie Ausſicht die Gränzen verſchiedener Forſtorte überſehen und unter einander in Verbindung bringen kann. Müſſen dieſe Hauptſtandpunkte außerhalb der Forſtgränzen angenommen werden, ſo ſuche man

3) an dem Umfang der zu vermeſſenden Forſtdiſtrikte gewiſſe Grund- oder Standlinien aus, welche gegen einen oder mehrere ſolcher Hauptſtandpunkte eine freie Ausſicht erlauben, und dazu eine bequeme Lage darbieten. Werden nun aus dieſen Grundlinien jene auswärts liegende Hauptſtandpunkte feſt gelegt, und unter den gefundenen Winkeln durch gerade Linien mit einander verbunden, ſo bekommt man auf dem Papier ein großes Netz, deſſen Seiten wiederum zu Grundlinien dienen, auf welche man die durch Dreiecke abzunehmenden Situationstheile feſtbindet. In dieſem Falle begiebt man ſich nehmlich mit dem Winkelinſtrumente an die bereits feſtgelegten Hauptſtandpunkte, und ſucht aus ſolchen ſo viele

 Situations-

Situationspunkte zu beſtimmen, als man zur Erreichung ſeiner Abſichten nöthig zu haben glaubt. Indeſſen muß man alle unnöthige Viſierlinien zu vermeiden ſuchen, damit die Aufnahme nicht zu mühſam, und der vielen Linien wegen im Anſchreiben keine Irrungen entſtehen.

Da es nun bei der ſituationsmäßigen Verbindung der Forſtorte hauptſächlich auf die kluge Auswahl der Grundlinien und Standpunkte ankommt; ſo muß man in dieſer Hinſicht

4) Zur trigonometriſchen Beſtimmung großer Entfernungen keine zu kleine Standlinie zum Grunde legen, und ſie vielmehr ſo groß, als die auszumeſſende Entfernung annehmen. Iſt die Standlinie gegen das zu beſtimmende Objekt zu klein, ſo würden ſich die ausgezogenen Viſierlinien zu ſehr an einander fortſchleifen, und auf dem Papier, wo die gezogenen Linien eine körperliche Dicke haben, ſelten genau den wahren Durchſchnittspunkt angeben.

5) Muß man bei Feſtlegung gewiſſer Situationspunkte die Standlinie wo möglich ſo wählen, daß der Winkel, unter welchem ſich die auszumeſſende Weite mit der Standlinie ſchneidet, nicht zu ſpitzig oder zu ſtumpf ausfalle. Dieſes iſt um ſo nöthiger, wo die Beſtimmung und Feſtlegung entfernter Objekte wiederum zu neuen Standpunkten gewählt werden ſollen, und läßt ſich in allen den Fällen ausführen, wo man bei der Auswahl der Standlinien auf eine für ſie bequeme Lage und ſchickliche Größe Rückſicht nehmen kann. Die beſte Standlinie iſt aber immer diejenige, bei welcher die Winkel, die zur Beſtimmung gewiſſer Gegenſtände geſucht werden, nicht viel von 60 Graden abweichen.

6) Diejenigen Richtpunkte, welche in der Folge zu neuen Standpunkten, und alſo auch zu neuen Standlinien genommen werden ſollen, um daraus wieder neue Beſtimmungen herzuleiten, müſſen mit beſonderer Sorgfalt und mit einem hinlänglichen Grad der Zuverläſſigkeit aus der erſten und bequemſten Hauptgrundlinie beſtimmt werden; weil man alsdann nicht ſo leicht beſorgen darf, daß, wenn die aus einer Standlinie zu Richtpunkten angenommenen und feſtgelegten Objekte in gehöriger Entfernung und richtiger Lage beſtimmt worden, ſich beim Fortgange der Meſſung Fehler häufen, oder ſich von einer Station auf die nächſtfolgende fortpflanzen. Und ſo wird man auch nur bei mittelmäßig guten Meßinſtrumenten oftmals etwas genaueres leiſten, als ein anderer, der bei dem Gebrauch der beſten Werkzeuge nicht die vortheilhafteſten Umſtände auszuwählen im Stande iſt.

Dieſe hier angeführten Grundregeln ſind indeſſen bei weitem nicht zureichend, um daraus die nöthigen Vortheile und Hülfsmittel zu dieſer oft ſehr verwickelten und mühſamen Arbeit ſchöpfen zu können. Da ſich auch in der That wenige allgemeine Regeln und geometriſche Aufgaben zu obiger Abſicht mehr beibringen laſſen; ſo will ich die Sache durch ein Beiſpiel erläutern, und darin die vorzüglichſten Operationen anzubringen ſuchen.

Es ſeyen die in Tab. I. zerſtreut umherliegenden Forſtörter zu vermeſſen und nach ihrer richtigen Lage und Entfernung gegen einander auf das Papier zu tragen.

Aus

Aus der Zeichnung ſieht man, daß ein jeder Forſtort von Bergen und Thälern durchſchnitten, und dadurch einer vom andern abgeſondert iſt. Dieſes macht die geometriſche Verbindung ſolcher Forſtdiſtrikte um ſo beſchwerlicher, weil man bei keinem zu irgend einem andern, wegen der bergigten Lage, hinſehen kann. Innerhalb des Reviers liegen aber einige hohe Berge B und C, welche eine freie Ausſicht gegen die Forſtorte A, D, E, F, H, gewähren, und natürliche Objekte zu Standpunkten darbieten. Die in engen Thälern liegenden beiden Oerter K und l kann man nur bei n und p an dem Abhang eines Gebirges, auf welchem die Waldung A liegt, zum Theil überſehen. Da hier aber keine Gegenſtände zu Standpunkten vorhanden, ſo muß man ſolche durch die Kunſt beiſchaffen, und bei n und p Meßfahnen oder Stäbe mit Strohwiſchen einſtecken laſſen. Nachdem auf ſolche Weiſe die nöthigen Standpunkte B, , n, p auf das vortheilhafteſte ausgewählt worden; ſo werden ſie aus Grundlinien, welche an dem Umfange irgend eines Forſtorts liegen, feſtgelegt. Hiezu giebt die Waldung A die bequemſte Lage, weil ſie hoch im Gebirge und faſt in der Mitte der ausgeſuchten Standpunkte liegt. Mit dieſer muß alſo der Anfang zur Vermeſſung gemacht, zuvor aber an dem Umfange der Figur diejenigen Punkte geſucht werden, aus welchen wiederum andere zu beſtimmen ſind.

Man umgehe daher den Wald A, und verſuche, ob aus zweien Eckpunkten, die, wo möglich, in einer graden Linie liegen, jedesmal unter einer ſchicklichen Lage irgend ein Standpunkt B, C, n oder p überſehen, und daſelbſt nach der oben angeführten dritten und vierten Hauptregel eine Standlinie angenommen werden kann. Da nun dieſes bei den Markſteinen No. 3. und 4. nach C; ferner von No. 17. und No. 18. nach B; und eben ſo auch bei No. 27. und No. 28. nach n und p gelingt, ſo bemerke man ſolches in dem Brouillon, und fange hernach bei dem Markſtein No. 1. zu meſſen an, um dieſe Waldung in Grundriß bringen zu können. So wie man in dem Fortgange der Vermeſſung an den Eckpunkt No. 3. kommt, wird nach dem auf dem Berge C befindlichen Baume viſirt, im Brouillon nach einer ähnlichen Richtung eine Linie gezogen, und darneben die dahin gefundenen Bouſolengrade bemerkt. Nachdem die Grundlinie von No. 3. nach No. 4. gemeſſen, und nach ihrer Lage beſtimmt worden; ſo wird auch aus dem Eckpunkte No. 4. nach dem Objekte C viſirt, im Brouillon eine Linie nach ähnlicher Richtung gezogen, und die bemerkten Grade eingeſchrieben.

Nunmehr kann beim Abtragen der Hauptpunkt C feſtgelegt, und in der Aufnahme der Gränzlinien von No. 4. nach No. 5. bis nach No. 17. in der Ordnung fortgefahren werden.

In die Eckpunkte No. 17. und No. 18. fällt die *zweite Grundlinie*, aus welcher das Objekt B eben ſo wie das bei C beſtimmt werden ſoll. Da aber dieſe Grundlinie gegen das Objekt B gar keine vortheilhafte Lage hat, und letzteres an dem Umfang der Wal-

dung

dung A, nur aus dieſen beiden Eckpunkten geſehen werden kann; ſo wäre es dem allen ohngeachtet ſehr fehlerhaft, die Grundlinie von No. 17. nach No. 18. zur Feſtlegung des Objekts B zu wählen; weil dieſes zu einem Hauptſtandpunkte, woraus mehrere entfernt liegende Punkte feſtgelegt werden müſſen, beſtimmt, und daher unter obigen Bedingungen nicht mit dem Grad der Zuverläſſigkeit abgetragen werden könnte, als es in dieſer Rückſicht erforderlich iſt. Unter dieſen Umſtänden wähle man aus dem Eckpunkte No. 17. eine neue Standlinie nach k, und nehme ſie von ſolcher Größe und Lage, wie nach den obigen Bedingungen erfordert wird, an. Da man dieſe aber, wie ich hier annehme, nicht unmittelbar mit der Kette meſſen kann oder will, ſo bediene man ſich der erſten Grundlinie von dem Eckpunkte No. 17. nach No. 18. und beſtimme aus ihr die zweite Grundlinie, welche zur ſichern Feſtlegung des Objekts B aus dem Eckpunkt No. 17. nach k angenommen worden. Dieſe Bedingung wird erfüllt, ſo bald man aus den beiden ſchon beſtimmten Eckpunkten No. 17. und No. 18. nach dem in k geſteckten Stabe viſirt, und für jede Viſierlinie die Grade der Abweichung ins Brouillon bemerkt, wo ſich alsdann auf dem Papiere durch Abtragung der eben gedachten Linien aus den feſten Punkten No. 17. und No. 18., die neue Grundlinie von No. 17. nach k konſtruiren läßt. Aus dieſer zweiten Grundlinie wird nunmehr das Objekt B. eben ſo wie vorhin und gewiß mit weit größerer Zuverläſſigkeit beſtimmt, als es je aus der erſtern möglich war.

Nachdem mit der Vermeſſung des Forſtorts A bis zu dem Eckpunkt No. 25. fortgefahren worden, ſo wird die Seite vom Markſtein No. 25. nach No. 26. zur dritten Grundlinie angenommen, und aus dieſer die beiden Standpunkte n und p nach der folgenden Aufgabe zugleich feſtgelegt.

Man bringe nehmlich das Winkelinſtrument über den bereits feſtgelegten Standpunkt No. 27., viſire von dieſem Markſteine nach p und auch nach n und ſchreibe die bemerkten Grade an die auf dem Papiere ähnlich verzeichneten Linien. Hierauf ſetze man die Bouſole auch an No. 28., und viſire aus dieſem Standpunkte wiederum nach n und auch nach p, und bemerke die gefundenen Grade der Abweichung in dem entworfenen Brouillon; ſo kann man auf dem Papiere die Lage und Entfernung der beiden Standpunkte n und p beſtimmen, wenn die aus dem Standpunkt No. 27. nach n und p, und eben ſo auch die aus No. 28. nach n und p viſirten Linien, mit Vorſicht abgetragen und ſo weit hinaus verlängert werden, bis ſie ſich in n und p durchſchneiden, und dadurch dieſe beiden Orte auf dem Papiere feſtlegen. *)

Sobald

*) Obige Aufgabe, welche in der Geometrie bei der Lehre von der Meſſung unzugänglicher Weiten, zu deren keinem Endpunkte man hinkommen kann, vorgetragen und bewieſen wird, iſt ſehr wichtig, und enthält den Grund, wie ganze Diſtrikte dadurch in Grundriß gebracht werden kömen.

Sobald nun auf dem Felde die Data zur Beſtimmung und Feſtlegung der beiden Standpunkte n und p gefunden, und im Manuale und Brouillon notirt worden; ſo begebe man ſich mit dem Inſtrumente ſogleich nach n, wo eine freie Ausſicht nach den beiden Forſtörtern I und K geöffnet wird, und ſuche dort einige Gegenſtände, wohin man aus n und p viſiren kann. Da nun dieſe in K bei dem Bergwerke, und in I bei No. 4. gefunden, und dieß genau im Brouillon angemerkt worden; ſo wird hierauf das Inſtrument in n aufgeſetzt, und nach K viſirt; alsdann die Bouſole gewendet und zum zweitenmal nach dem Forſtort I auf dem Marktſtein No. 4. viſirt.

Nachdem der Standpunkt n mit einem Pfahle bezeichnet, um ihn nöthigen Falls wiederzufinden, ſo begebe man ſich mit dem Inſtrumente nach dem zweiten Standpunkte p; viſire da wieder nach K, laſſe die Nadel in Ruhe kommen, und ſchreibe die bemerkten Grade ins Brouillon an die daſelbſt gezogene Linie. Eben ſo wird auch aus p nach I an dem Markſtein No. 4. viſirt; die gefundenen Grade für die Abweichung dieſer Linie eingeſchrieben, und in p ein Pfahl zurückgelaſſen.

Damit wäre dieſe Operation auf dem Felde geendiget, und die beiden Oerter I und K können nunmehr nach der im dritten Kapitel vorkommenden Methode vermeſſen, und nach ihrer Lage und Entfernung gegen einander beſtimmt und abgetragen werden. Um aber gleiche Abſichten auch bei Feſtlegung der übrigen Forſtörter zu erreichen; ſo muß man ſich ferner mit der Bouſole an die auf den Bergen ausgeſuchten und an dem Umfange des Forſtorts A feſtgelegten Standpunkte B und C verfügen.

Der Berg B begünſtiget zwar eine freie Ausſicht nach verſchiedenen zu unſerm Revier gehörigen Forſtdiſtrikten, und um dieſe durch feſte Punkte zu verbinden, brauchte man nur auf dem Berge B eine Standlinie anzunehmen, und aus dieſer die Forſtorte D, E und F durch Dreiecke anzuknüpfen. Allein da jene Oerter zu weit vom Berge B entlegen, und dieſer zu klein iſt, um nach Verhältniß der Diſtanzen eine ſo große Standlinie anzunehmen; ſo würde man daraus die Entfernung und Lage der Forſtörter D, E, F, ohne trigonometriſche Berechnungen, in die ſich der Feldmeſſer nur ſelten einlaſſen kann, nicht mit Zuverläſſigkeit beſtimmen können. Man kann daher mit dieſem Berge nur den einzigen Forſtort H aus einer Standlinie unmittelbar verbinden; weil dieſer nicht zu weit von B entlegen, und aus keinem andern Standpunkte weiter geſehen werden kann. Aus dieſem Grunde ſtecke man in B eine Standlinie a b nach der oben angegebenen 4ten und 5ten Regel ſo vortheilhaft ab, als es angeht; bringe über a das Inſtrument und viſire nach b, um die Lage der Linie a b zu bekommen, und ſchreibe die bemerkten Bouſolengrade nebſt dem Längenmaaß der Linie a b an die im Brouillon ähnlich verzeichnete Linie. Alsdann ſuche man in dem Forſtort H einen Punkt, den man aus a b ſchneiden kann. Da hiezu die dort angelegte Salzlecke als ein ſchickli-

ſchickliches Objekt zu gebrauchen; ſo ſuche man dieſes auf dem Berge aus der Standlinie a b feſtzulegen. Alle andere Objekte aber, welche in D, E und F zu Verbindungspunkten ausgeſucht worden, müſſen, nach dem Beiſpiele unſrer Zeichnung, aus den entfernten Standpunkten B und C viſirt, ihre ohngefähre Richtung auf dem Papiere durch gerade Linien angezeigt, und die jedesmal bemerkten Grade an jede Linie ſorgfältig eingeſchrieben werden.

Endlich hätten wir noch die Lage und Entfernung des Forſtorts G zu beſtimmen, welcher in einem engen Thale hinter Bergen und Hügeln liegt, und weder aus irgend einem Forſtorte, noch auf dem in Tab. I vorgeſtellten Gebirge in der Nähe geſehen werden kann. In dem Forſtdiſtrikt F kann man zwar aus a und b nach einer Felſenwand auf verſchiedene Spitzen viſiren, die man auch in G ſehen kann; aber dieſe ſteilen Felſen kann man kaum beſteigen, noch viel weniger ein Winkelinſtrument daſelbſt anbringen. Indeſſen läßt ſich doch ſchon unter dieſer Bedingung ein feſter Punkt in G beſtimmen, und dieſes kann durch folgende intereſſante Aufgabe zu Stande gebracht werden.

An dem Umfange des Forſtorts F, deſſen Lage und Entfernung aus B und C beſtimmt worden, betrachte man die Weite a b als eine Grundlinie, aus welcher die drei Felſenſpitzen a b c feſtgelegt werden ſollen Zu dem Endzweck bringe man das Inſtrument in a; viſiere von da nach den Felſenſpitzen a b c, und bemerke für jede Linie die Grade der Abweichung ins Brouillon. Hierauf wird auch das Inſtrument an den Eckpunkt b geſtellt, und eben ſo nach den Felſenſpitzen a, b und c viſirt, und im Brouillon neben den in ähnlicher Richtung gezogenen Linien die Grade der jedesmaligen Abweichung eingeſchrieben. Die in der Karte Tab. I bei F angebrachte Zeichnung macht dieſes Verfahren deutlich, und zeigt, wie aus der einzigen Grundlinie a b die drei entfernten Punkte a b c auf dem Papiere feſtgelegt werden können. Nachdem dieſe beſtimmt, ſo verfüge man ſich nach dem Forſtort G, und ſuche an deſſen Umfang einen bequemen Punkt in h, aus welchem man die drei Felſenſpitzen a b c wiederſehen kann. An h bringe man das Inſtrument; viſire auch hier nach a, b und c, und ſchreibe für jede Linie die Grade der Abweichung ins Brouillon; ſo iſt alsdann dieſe Arbeit im Felde geendiget, und zu Hauſe kann man den verlangten Punkt in G durch folgende geometriſche Konſtruktion nach ſeiner richtigen Lage und Entfernung feſtlegen.

Man beſtimme erſtlich auf dem Papiere die Lage und Entfernung der drei Objekte a b c gegen die Grundlinie a b des Forſtorts F. Wir wollen daher in Fig. 3. Tab I. drei Punkte a b c annehmen, welche die verjüngten Weiten der in F viſirten drei Felſenſpitzen vorſtellen ſollen, und dieſe durch grade Linien mit einander verbinden, ſo erhält man ein Dreieck a b c, welches dem auf dem Felde ähnlich ſeyn wird, wenn man ſich nehmlich dieſe 3 Felſenſpitzen, durch grade Linien verbunden, auf dem Horizont projeziert vorſtellen würde.

Aus

Aus dieſem Dreieck a b c, Fig. 3. beſchreibe man nun über der Seite a c einen Kreis dergeſtalt, daß a c die Korde eines Bogens a m c werde, der doppelt ſo groß iſt, als das Maaß der in dem Forſtort G aus dem Standpunkt h obſervirten Winkel t und u, wo nach unſerm Beiſpiel der ∠ t = 6° und ∠ u = 8 aſtrolabiſche Grade hält. Hierauf nehme man von a bis m die Korde eines Bogens a m, der doppelt ſo viel Grade hält, als der auf dem Felde bei h beobachtete Winkel t; ziehe durch m b eine grade Linie m b d; ſo wird dieſe bei d in dem Umfang des Kreißes einen Punkt beſtimmen, der gegen die Punkte a b c eben ſo liegt, wie der Eckpunkt h in dem Forſtort G, gegen die drei Felſenſpitzen a, b und c, und die Weiten d b, d a und d c werden nach dem verjüngten Maaßſtab, womit man alle Theile der Figuren, und folglich auch das Dreieck a b c aufgetragen hat, denen auf dem Felde gemäß ſeyn.

Bei Auflöſung dieſer nutzbaren geometriſchen Aufgabe, kommt es hauptſächlich darauf an, daß man wegen Ziehung des Kreißes a m c d jedesmal deſſen Halbmeſſer richtig zu finden wiſſe. Man bedient ſich zu dem Ende eines tauſendtheiligen Maaßſtabes auf folgende Art. Man ziehe auf dem Papiere einen willkührlichen nicht zu ſpitzigen Winkel Fig. 4. Tab. I.; trage von g bis i, 1000 Theile des tauſendtheiligen Maaßſtabes (welches eine willkührliche Länge ſeyn kann); ferner von g bis l die Korde oder Seite a c des auf dem Papier verzeichneten Dreiecks a b c, und dann von g bis k die Korde *) des doppelten Winkels a d c oder das doppelte Produkt der auf dem Felde gemeſſenen und nach Graden beſtimmten Winkel t und u = 6 + 6 + 8 + 8 = 28°. Ziehe hierauf durch i k eine grade Linie und durch l mit i k eine Parallele, ſo wird g h in Fig. 4. der Halbmeſſer eines Kreißes ſeyn, für welchen a c die Korde von 2 a d c = 28° iſt.

Man faſſe alſo g h mit dem Zirkel, und beſchreibe aus a und c Fig. 3. ein paar ſich bei n durchſchneidende Kreißbögen, ſo wird n der Mittelpunkt des zu ziehenden Kreißes a m c d ſeyn. Nachdem nun vermittelſt des gefundenen Halbmeſſers g h aus n ein Kreiß gezogen worden, ſo muß nunmehr auch die Korde a m eingetragen werden. Man trage daher, um das Maaß für dieſelbe zu finden, von g bis o die Korde des doppelten Winkels a d b = 6 + 6 = 12°, und ziehe hierauf mit i o durch h eine Parallele h p, ſo wird g p die Korde eben dieſes Winkels für den Halbmeſſer des Kreißes a m c d ſeyn, die man daher von a bis m in den Kreiß einträgt. Wird nun, wie oben bemerkt worden, durch m b eine grade Linie m b d gezogen; ſo beſtimmt dieſe an dem Umfange in d, wo ſie den Kreiß durchſchneidet, den

*) Es iſt hier zu bemerken, daß die Korde eines jeden Winkels nach dem hier zum Grunde gelegten tauſendtheiligen Maaßſtabe oder der angenommenen Weite g i geſucht werden muß.

den verlangten Punkt, aus welchem dann die Figur G aufgetragen und nach ihrer Lage und Entfernung gegen die übrigen Forſtorte vorgeſtellt werden kann.

Wenn man an dem Forſtort G die Seite h i zur Standlinie annehmen, und aus dieſer die Felſenſpitzen a b c eben ſo wie in F, feſtlegen könnte; ſo würde man in G die beiden Standpunkte h und i auch aus den feſten Punkten a b c beſtimmen können. Mehr oder weniger günſtige Umſtände müſſen in ſolchen Fällen entſcheiden, welche von beiden Methoden am vortheilhafteſten anzuwenden iſt.

Nunmehro wird man in Stand geſetzt, die vermeſſenen Forſtörter A D E F G und H beim Abtragen unter ſich zu verbinden, und auf dem Papiere jeden nach ſeiner Lage und Entfernung vorſtellig zu machen. Zur Erreichung dieſer Abſicht muß man beim Abtragen dieſelbe Ordnung beobachten, welche man beim Aufnehmen befolgt hat. Deswegen wird der Forſtort A zuerſt und mit möglichſter Schärfe abgetragen; weil an deſſen Umfang verſchiedene Grundlinien zur Beſtimmung entfernter Standpunkte angenommen worden. Aus der Grundlinie von No. 25. nach No. 26. des Forſtorts A werden ſodann die Hülfspunkte n und p, und aus dieſen wiederum die Punkte in K und I feſtgelegt. Bevor aber die übrigen Forſtörter in Grundriß gebracht werden können, muß man jetzt erſt aus der Peripherie des Forſtorts A die beiden Standpunkte B und C auf dem Papiere beſtimmen, und aus dieſen weiter in D E F und H diejenigen Punkte feſtlegen, aus welchen man jene Forſtörter nach der im zweiten Abſchnitt vorkommenden Anleitung auftragen und näher beſtimmen kann.

Sechstes Kapitel.

Von Herausmeſſung der Holzbeſtände, der Blöſen, und anderer Forſttheile.

Die Abſicht bei einer geometriſchen Aufnahme der Forſten iſt nicht nur, den Umfang und die Größe derſelben zu erforſchen, ſondern auch zugleich auf einem bequemen und kurzen Wege die beiſammenliegenden Forſtörter, und darin die verſchiedenen Holzbeſtände, Blöſen, Waldwieſen, und andere merkwürdige Forſttheile herauszumeſſen und auf der Karte nach ihrer Lage und Figur in Ueberſicht zu bringen.

Zur Erleichterung dieſes oft ſehr beſchwerlichen Vermeſſungsgeſchäfts wird es daher nothwendig, die Forſt gleich bei der Aufnahme aus ihrem Umfange in ſo viele Theile zu zerfällen, daß das Innere derſelben aus feſten Punkten beſtimmt, und auf der Karte speziell einge-

eingetragen werden kann. Dieſes läßt ſich am beſten bewerkſtelligen, wenn man in der zu vermeſſenden Forſt die erforderlichen Direktionslinien mit Vorſicht ausſucht, und in der Abſicht vorzüglich diejenigen Wege miſſet, welche die Forſt nach ſolchen Direktionen durchſchneiden, daß dieſelbe weder in zu groſze noch in zu wenig Theile getheilt werde. Man hat daher auf dergleichen Wald- oder Holzwege, Alleen und Geſtelle ſorgfältig Rückſicht zu nehmen, damit man ſich ſonſt nicht in die Nothwendigkeit geſetzt ſehe, durch die Forſt beſondere Hülfslinien ſchlagen zu laſſen, welche die Meſſung nur aufhalten, und den Gang dieſes Geſchäfts erſchweren. In ſofern man ſich nun nach verſchiedenen Richtungen die nöthigen Wege ausgeſucht, ſo hat man während der Meſſung unter andern Vorſichten auch vorzüglich darauf zu ſehen, daß die bei jeder Station eingeſchlagenen, und nach der Ordnung nummerirten Pfähle auch im Brouillon mit ihren Nummern und Entfernungen von einander bemerkt werden. Ein ſolches Verfahren verſchaft uns alsdann den Vortheil, daß, wenn ein Theil von einem ſolchen Diſtrikte, z. E. eine Blöſe oder ein Stück ſchlecht beſtandenes vom gut beſtandenen Holze herausgemeſſen werden ſoll, man leicht auf dem gemeſſenen Wege einen feſten Punkt finden kann, woran derſelbe anzubinden iſt.

Wenn es aber an ſolchen Wegen fehlt, um dadurch eine beträchtlich groſze Waldung in die zur Herausmeſſung der Holzbeſtände und Blöſen ꝛc. erforderlichen Theile theilen, und in Ueberſicht bringen zu können; ſo muß man in dieſem Falle ſo viele Hülfslinien und nach ſolchen Direktionen durchſchlagen laſſen, als man zur Erreichung gewiſſer Endzwecke nöthig zu haben glaubt. Das Durchhauen ſolcher Hülfslinien verzögert aber die Vermeſſung, und iſt nur da zu empfehlen, wo innerhalb der Forſt auf keine andere Art die nöthigen Punkte zu andern Beſtimmungen gefunden und feſtgelegt werden können. Zuweilen wird jedoch beſonders verlangt und ausdrücklich vorgeſchrieben, daß grade Linien nach beſtimmten Direktionen zur Regulirung der Forſtwirthſchaft oder zu Landſtraßen, Alleen und zu andern Zwecken, in einer Waldung abgeſteckt und durchgeſchlagen werden müſſen. Unter ſolchen Bedingungen wollen wir zum Beiſpiel annehmen, daß durch den Forſtdiſtrikt H vom Markſteine No. 16. nach No. 8. eine grade Linie in dem Walde abgeſteckt, und mit dieſer aus dem Markſteine No. 14. eine andere parallel durchgeſchlagen werden ſoll; ich ſetze dabei voraus, daß der Forſtort H ein ſehr dichter Wald ſey, wo man von keinem Endpunkte zum andern weder hinſehen, noch auch Zwiſchenpunkte annehmen kann.

Um unter ſolchen Bedingungen obige Aufgabe aufzulöſen, muß zu allererſt der Wald (oder wenn keine ganze Vermeſſung ſtatt finden ſoll, derjenige Theil von No. 8. bis No. 16.) an dem Umfange geometriſch aufgenommen und zu Papiere gebracht werden. Nehmen wir an, daß die Figur H in Tab. I. den Grundriß von ſolcher Waldung

 vor-

vorſtelle, und daß von dem Eckpunkt No. 16. nach No. 8. eine grade Linie mit der Feder gezogen worden, ſo hat man fürs erſte auf dem Papiere, ohne dieſe Entfernung im Walde wirklich viſirt und gemeſſen zu haben, die wahre Lage und Länge der verlangten Linie von No. 16. nach No. 8.

Soll nunmehr dieſe Linie im Walde abgeſteckt, und nach der verlangten Direktion durchgeſchlagen werden; ſo meſſe man den durch Ziehung der Linie von No. 16. nach No. 8. erhaltenen Winkel p, welcher nach unſrer Zeichnung 104 Grade beträgt; hierauf gehe man mit der Bouſole im Walde an den Eckpunkt No. 16; ſtelle daſelbſt das Inſtrument auf, und viſire aus No. 16. nach dem Marksteine No. 17, wo derſelbe Punkt, welcher bei der Aufnahme gebraucht worden, wieder geſucht wird. Sobald dieſe Linie viſirt und die Nadel in Ruhe gekommen iſt; ſo zähle man zu den gefundenen 280 Graden, die dem Winkel p zugehörigen 104 Grade, welche in Summe 384 — 360 = 24 Grad betragen; und in der unverrückt gebliebenen Stellung des Stativs, drehe man ſodann die Bouſole ſo lange um den Stift ſanft herum, bis die Magnetnadel bei den gefundenen 24 Graden einſpielt. In dieſer erhaltenen Richtung der Diopteru wird nun die verlangte Linie abgeſteckt, wobei diejenigen Bäume oder Büſche, auf welche die Richtung der Diopteru trift, niedergehauen oder umgebogen werden. Man hat bei dieſem Verfahren auch kein Winkelinſtrument durchgängig nöthig; denn wenn nur erſt ein paar Stäbe in der Richtung der Viſirlinie abgeſteckt worden ſind, ſo kann die Linie durch den Wald in grader Richtung wie gewöhnlich verlängert werden. Wird dieſes Verfahren mit der gehörigen Sorgfalt fortgeſetzt, und ſind beim Vermeſſen und Abtragen dieſer Figur keine Fehler vorgefallen, ſo muß im Walde die aus No. 16. abgeſteckte Linie, grade auf den verlangten Markſtein No. 8. hinfallen.

Auf eine ähnliche Art müßte man auch verfahren, wenn eine Allee oder Landſtraße, z. E. diejenige, welche ſich im Forſtort H. in einer Krümmung fortzieht, in grader Richtung durch den Wald gehauen werden ſollte, wo man die beiden gegebenen Endpunkte ebenfalls nicht ſehen kann. In dieſem Falle brauchte man aber nach unſerm Beiſpiele nur den Weg, welcher ſich durch den Forſtort H zieht, in Grundriß zu bringen; alsdann eine grade Linie durch die gegebenen Punkte No. 4. und No. 11. zu ziehen, und unter den gefundenen Winkel q, im Walde dieſe Linie nach obiger Anleitung abſtecken und durchſchlagen zu laſſen. Je weniger Umwege man übrigens nöthig hat, um vom Eckpunkt No. 4. nach No. 11. zu kommen, deſto richtiger wird die Arbeit ausfallen. Man ſucht daher ſo wenig Standpunkte oder Stationen anzunehmen als möglich, damit ſich keine Fehler in Beſtimmung des Winkels q anhäufen.

Außer dieſer bereits gezeigten Methode, grade Linien in einem Walde durch vorgegebene Punkte abzuſtecken, hat man auch noch verſchiedene andere, die aber alle wenig Richtigkeit verſprechen, und gemeiniglich Mangel an trigonometriſchen Kenntniſſen zur Folge haben. So laſſen zuweilen Feldmeſſer, wenn ſie dergleichen Linien zu Alleen ziehen wollen, des Abends an dem einen Ende der Waldung eine Raquete aufſteigen, oder einen Bündel angebranntes Stroh in derſelben Gegend an einer Stange in die Höhe halten, während der Zeit der Beleuchtung bei dem andern Ende der Waldung die Richtungslinie mit den Stäben nach dieſem Orte vorgenommen wird. Wie wenig Zuverläßigkeit man ſich aber bei einem ſolchen Verfahren verſprechen könne, und wie ſelten ſich ſolches auch anwenden läſſet, liegt klar vor Augen.

Die zweite Bedingung, nach welcher mit der von No. 16. nach No. 8. gezogenen Linie, im Walde eine andere aus dem gegebenen Eckpunkt No. 14. parallel abgeſteckt und durchgeſchlagen werden ſoll, würde leicht zu erfüllen ſeyn, wenn man, wie z. E. auf dem freien Felde, wo ſich keine Hinderniſſe entgegenſtellen, an den beiden Endpunkten der gegebenen Linie Perpendikel errichten und auf dieſelben unter einem rechten Winkel durch den gegebenen Punkt die Parallele abſtecken könnte. Wenn hingegen, wie es hier der Fall iſt, bei Meſſung grader Linien Hinderniſſe vorkommen, oder wenn der gegebene Punkt, durch welchen mit einer andern Linie eine Parallele gezogen werden ſoll, ſehr weit von jener Linie entfernt liegt, und im Walde keine Perpendikel angenommen werden können; ſo bediene man ſich in ſolchen Fällen der folgenden Methode. Man gehe im Walde an den Standpunkt No. 16., bringe über dieſen das Inſtrument, und die Bouſole in eine genaue horizontale Stellung, und viſire längſt der durchgeſchlagenen Linie von No. 16. nach No. 8., mit welcher die andere parallel geführt werden ſoll. In dieſer Richtung der Dioptern wollen wir annehmen, daß die Magnetnadel bei 175 Grad ſtillſtünde. Mit dieſen gefundenen 175 Graden gehe man an den Eckpunkt No. 14., aus welchem die Parallele abgeſteckt werden ſoll; ſtelle daſelbſt das Inſtrument auf, und bewege die auf dem Tiſche horizontal geſtellte Bouſole ſo lange ſanft um den Stift herum, bis die Nadel auf die bemerkten 175 Grade eingeſpielt hat. Wird nun bei unverrückter Lage der Bouſole nach der erhaltenen Richtung der Dioptern aus dem Eckpunkt No. 14. eine Linie durch den Wald abgeſteckt; ſo wird dieſe mit der von No. 16. nach No. 8. parallel laufen.

Wenn nun auf vorerwähnte Art die im Walde gemeſſenen Wege und Hülfslinien in die Karte getragen werden, ſo bekommt man eine Art von Netz, welches die Waldung in ſolche überſehbare Theile theilt, daß darinnen alle Blöſen, Schonungen, Waldgärten und Holzbeſtände ſpeziell eingetragen und unter ſich und mit den gemeſſenen Linien verbunden werden können. Die Hauptſache beruht aber immer auf dem Eintragen der verſchiedenen

Holz-

Holzarten und Holzbeſtände, wobei vorläufig zu bemerken iſt, daß man in Beſtimmung der Gränzen zwiſchen zweierlei Holzbeſtand oder Holzarten nicht gar zu ängſtlich ſeyn dürfe, und alſo nicht eines jeden einzelnen Baumes oder Buſches wegen, einen Winkel in der Linie anzuſetzen habe; es kommt bei dieſem Geſchäfte, welches blos zur Regulirung der Forſtwirthſchaft unternommen wird, nichts darauf an, ob bei einer gewiſſen Anzahl Morgen ſchlagbaren Holzes einige Stämme mehr oder weniger vorhanden ſind; man muß vielmehr dieſe Gränzlinien ſo lang und regulär machen, wie nur möglich iſt. — Eben ſo braucht man auch bei der Aufnahme der Wege und Flüſſe nicht alle kleine Krümmungen durch ein Winkelinſtrument und die Kette zu meſſen. Es iſt genug, wenn bei Wegen und dem Laufe der Flüſſe nur die Hauptkrümmungen derſelben durch feſte und gemeſſene Punkte beſtimmt werden.

Diejenigen Gewäſſer aber, welche durch oder an die Forſt fließen, und ſich zur Klobenſchwemmerey, oder zu einer Langholzſchwemmerey ſchicken, und alſo zur Beförderung des Debits nützlich ſeyn können, müſſen mit beſonderer Sorgfalt aufgenommen werden. Aus dieſem Grunde muß man den Lauf des Fluſſes und die Hauptkrümmungen deſſelben durch Hülfe der Abſciſſen und Ordinaten zu beſtimmen ſuchen. Man nimmt dabei die Standlinien ſo lang an, als nur möglich iſt, um theils die Arbeit zu befördern, theils auch durch die Anſetzung vieler Winkel leicht zu begehende Fehler zu vermeiden. Angenommen, daß auf ſolche Art der im Forſtort A vorgeſtellte Bach, über den man ſchreiten oder ſpringen kann, mit der Bouſole aufgenommen werden ſoll; ſo bringe man über a das Inſtrument und in b einen Abſteckſtab; viſire die Linie ab und ſchreibe die gefundenen Grade der Abweichung ins Brouillon. Hierauf meſſe man mit der Kette die grade Linie ab und mit ihr die vorzüglichſten Abweichungen von ab durch die Perpendikel $\alpha\gamma\delta$ u. ſ. w. Da aber die Linie ab den Bach nach verſchiedenen Richtungen durchſchneidet, ſo muß man im Brouillon und Manuale genau bemerken, ob die Ordinaten oder Perpendikel links oder rechts der Linie ab fallen. Im erſtern Falle drückt man die Lage der Ordinate durch — und im letztern durch das Zeichen + aus. Auch muß hie und da die Breite des Baches entweder unmittelbar mit der Kette gemeſſen oder wie bei Flüſſen trigonometriſch beſtimmt werden.

Wird auf ſolche Art nach der in Tab. I. vorgeſtellten Meſſungsoperation fortgefahren, ſo kann man auf dem Papiere aus der Lage der abgetragenen Standlinien ab, bc, cd, ꝛc. nicht nur den Lauf des Baches, ſondern auch durch die zugleich abgetragenen und im Walde gemeſſenen Ordinaten $\alpha\beta\gamma\delta$ die Hauptkrümmungen deſſelben beurtheilen, wenn man die Maaße dieſer Linien in eben der Ordnung, wie man ſie bei der Aufnahme gefunden, mit dem verjüngten Maaßſtabe auf die Stand- oder Abſciſſenlinien abſetzt, und durch die Endpunkte der Ordinaten aus freier Hand eine krumme Linie zieht. — Auf dieſes Verfahren gründet ſich im Allgemeinen die Aufnahme aller Bäche und Flüſſe, und zu der ſituationsmäßigen

Ver-

Verbindung derſelben mit den übrigen Theilen des Reviers, braucht man nur den Punkt a aus zwei bereits beſtimmten Punkten feſtzulegen, um den Bach mit den übrigen Theilen der Figuren verbinden, und nach ſeiner Lage vorſtellen zu können.

Mit mehrerer Ueberlegung iſt die Herausmeſſung der verſchiedenen Holzarten und Holzbeſtände verbunden; wobei nicht nur diejenigen Diſtrikte, welche mit irgend einer Holzart, z. E. mit Laubholz oder Nadelholz, mit Fohren, Fichten, Weißtannen, mit Eichen oder Buchen ꝛc. beſtanden ſind, geometriſch beſtimmt, ſondern auch noch darin die verſchiedenen Holzbeſtände beſonders herausgemeſſen werden müſſen. Auf dieſe Operationen gründet ſich im Preußiſchen der Unterſchied zwiſchen einer ſpeziellen Vermeſſung und der ſituationsmäßigen Aufnahme. Beide Methoden weichen in weſentlichen Stücken blos in der mehr oder weniger detaillirten Beſtimmung der Holzbeſtände nach Alter und Art von einander ab.

Bei der ſpeziellen Vermeſſung müſſen daher die Holzbeſtände eines Diſtrikts nicht nur nach Ausmittlung der guten, mittelmäßigen und ſchlechten Probemorgen ſeparat herausgemeſſen werden; ſondern ſie werden auch dem Alter nach in mehrere Klaſſen eingetheilt. Nach dieſer beſtimmten Eintheilung hat man

A. in Nadelwaldungen von gleicher Holzart
  1) diejenigen Diſtrikte beſonders herauszumeſſen, welche Holz von 70 bis 140 Jahren enthalten;
  2) ſolche Oerter, welche mit Nachwuchs von 40 bis 70 Jahren beſtanden ſind;
  3) ſolche, welche Nachwuchs von 15 bis 40 Jahren und
  4) diejenigen, welche Holz von 1 bis 15 Jahren enthalten.

B. In Eichen- und Buchenwaldungen, werden
  1) ſolche Diſtrikte herausgemeſſen, welche haubares Holz von 100 bis 200 Jahren enthalten;
  2) Diſtrikte, welche Holz von 30 bis 100 Jahren, und
  3) ſolche, welche Holz von 1 bis 30 Jahren enthalten.

C. In Laubſchlagholz hat man nur zwei Klaſſen angenommen; und nach ſolchen werden
  1) diejenigen Diſtrikte, welche haubares Holz von 12 bis 35 Jahren enthalten, und
  2) ſolche, welche mit Nachwuchs von 1 bis 12 Jahren beſtanden ſind, beſonders herausgemeſſen.

Die nach einer ſolchen ſpeziellen Vermeſſung verfertigten Forſtkarten geben zwar eine ſehr vollſtändige und genaue Ueberſicht von der innern Beſchaffenheit der Forſt; da aber die Ausführung dieſer Methode für ein ganzes Land ſehr viele Zeit erfordert, wodurch die Regu-

lirung

lirung der Forſtwirthſchaft zum Nachtheile verhindert wird; ſo hat man in den Preußiſchen Provinzen eine Vermeſſungsart in Ausübung gebracht, welche von der Beſchaffenheit iſt, daß dadurch auf eine leichtere und geſchwindere Art als nach den gewöhnlichen speziellen Vermeſſungen, ſowohl die Größe der Forſt, als der innere Theil ohne beträchtliche Abweichung bewirkt wird.

Nach dieſer Methode werden zwar die Reviere diſtriktweiſe nach guten, mittelmäßigen und ſchlechtbeſtandenen Probemorgen abgeſchätzt; da aber nicht vorgeſchrieben iſt, die gut, mittelmäßig und ſchlecht beſtandenen Oerter ſeparat herauszumeſſen, ſo wird ein allgemeiner Maaßſtab von den drei abgeſchätzten Probemorgen geſucht, und der Beſtand derſelben äquiret, das Reſultat davon aber zum allgemeinen Maaßſtab des ganzen Holzbeſtandes angenommen.

Der zweite Unterſchied dieſer Vermeſſungsart von der ſpeziellen Aufnahme beſteht darinnen, daß man im Nadelholz nur drei Klaſſen annimmt; nehmlich 1) haubares Holz, 2) Nachwuchs von 15 bis 70 Jahren und 3) Nachwuchs unter 15 Jahren. In der Holzbeſtandstabelle, wovon beim Beſchluß dieſer Abhandlung ein Schema folgt, iſt die Rubrike, was der Morgen ohngefähr im Durchſchnitt geben kann, geſpalten und in zwei Kolonnen eingetheilt, und eine Stämme, die andere Klafter überſchrieben.

Es mag nun die eine oder die andere der eben gedachten Vermeſſungsarten in Ausübung gebracht werden; ſo müſſen jedesmal die mit Holz von verſchiedenem Alter beſtandenen Diſtrikte nach den vorgeſchriebenen Klaſſen in einem Forſte beſonders herausgemeſſen und nebſt dieſen auch noch die vorkommenden Blöſen und andere auf Forſtwirthſchaft Bezug habende Gegenſtände beſtimmt und auf der Karte in Ueberſicht gebracht werden. Und da ſich dem angehenden Geometer bei einem ſolchen Vermeſſungsgeſchäfte eben ſo viele Hinderniſſe entgegenſtellen, als zu benutzende Vortheile darbieten werden, wodurch man mit weniger Beſchwerlichkeiten ſein Vorhaben erreichen kann: ſo will ich nunmehr in dieſer Rückſicht diejenigen Vortheile und Hülfsmittel, welche zur Beförderung ſolcher Arbeiten benutzt, und nach Lokalfällen modifiziret werden können, durch folgende trigonometriſche Aufgaben darſtellen, und zuvörderſt zeigen, wie Blöſen, junge Schläge und andere überſehbare Forſtdiſtrikte längſt eines fortlaufenden Weges, ohne dabei mehr als eine Standlinie zu meſſen, aufgenommen und in Grund gelegt werden können.

Zur Auflöſung dieſer Aufgabe wollen wir uns unter dem Forſtort G. Tab. I. einen gewiſſen Diſtrikt im Walde vorſtellen, welcher durch die Punkte a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m, n, begränzt iſt, und auf dem Holzwege a, b, c, d, e, längſt deſſen man die Eckpunkte durch eingeſteckte Stangen überſehen kann, aufgenommen und zu Papiere gebracht

bracht werden ſoll. Hat man nun in dieſer Figur eine Standlinie, z. E. in dem Wege die Weite ab gemeſſen; ſo läßt ſich dieſe als eine der ſchönſten Aufgaben der praktiſchen Geometrie, ohne ferner eine Linie zu meſſen, auf folgende Art auflöſen.

Man ſuche ſich zuerſt auf dem Wege, längſt dem man die ganze Figur überſehen kann, und nach obiger Methode aufnehmen will, die nöthigen Standpunkte a, b, c, d, e, aus, welche gegen die übrigen Eckpunkte der Figur eine ſchickliche Lage haben müſſen. Man nimmt daher die Standpunkte a, b, c, ꝛc. in einer ſolchen Entfernung an, daß daraus die andern Punkte f, g, h, i, k, l, m, n, unter nicht zu ſpitzige oder zu ſtumpfe Winkel durch Durchſchnitte beſtimmt werden können. Aus jedem Standpunkte a, b, c, d, und e viſire man alsdann mit der Bouſole nach den Abſteckſtäben f, g, h, i, k, ꝛc. ſo oft als es angeht, und zur Beſtimmung der feſtzulegenden Punkte nöthig iſt. Man beſtimme daher zuerſt die Lage der Standlinie ab, indem man aus dem Standpunkte a nach b viſirt, im Brouillon in dieſer Richtung eine ähnliche Linie zieht, und die gefundenen Grade darneben ſchreibt. Aus dem Standpunkte a wird hierauf auch nach l, m und n viſirt; im Brouillon nach gleichen Richtungen die Linien ausgezogen, und für jede die Grade der Abweichung angeſchrieben. Nachdem dieſes alles mit der gehörigen Sorgfalt geſchehen; ſo bringe man das Inſtrument an den Standpunkt b, viſire von da aus wiederum nach l, m, n, wo ſich nunmehr dieſe Punkte durch Durchſchnitte ergeben, und auch nach dem Eckpunkt k, weil letzterer noch eine bequeme Lage gegen den Standpunkt b hat. Sobald das Brouillon für dieſe Linien in Richtigkeit gebracht worden; ſo wird das Inſtrument in den Standpunkt c gebracht; und von hier aus nach den Punkten h, i, k, l viſirt. Letzterer, oder der Punkt l, iſt zwar ſchon aus der erſten Standlinie feſtgelegt worden; da aber die Standlinie bc und jede folgende nicht gemeſſen werden ſoll; ſo muß aus b nicht nur die Lage der Standlinie bc geſucht, ſondern auch, um den Winkel x zu bekommen, von c nach l viſirt werden. Hat man aus dem Standpunkte c auch die Lage der Standlinie cd beſtimmt, und die gefundenen Grade der Abweichung an der im Brouillon ähnlich gezogenen Linie bemerkt; ſo werden ferner aus dem Standpunkte d die Eckpunkte f, g, h, i viſirt, und um den Standpunkt d feſtzulegen, muß auch der Winkel y durch die Linie dk beſtimmt werden. Nach der Vorausſetzung, daß für jede im Walde viſirte Linie die Grade der Abweichung im Brouillon notiret worden, wird zuletzt das Inſtrument an den Standpunkt e gebracht, und aus dieſem nach f, g und h viſirt. Der Standpunkt e kann alsdann auf dem Papiere ſo wie die vorhergehenden beſtimmt werden, wenn nehmlich aus d die Lage der Linie de, und aus h der Winkel z beſtimmt worden.

Obſchon dieſes im Walde anwendbare Verfahren nicht ſo ſchwer iſt, als es der Beſchreibung nach ſcheinen mag, ſo muß ich doch bemerken, daß man ohne eine ſich zugleich entworfene Handzeichnung von der Figur des Forſtorts, und ohne die darauf gezeichnete Meſſungsoperation, das Auftragen derſelben wohl ſchwerlich richtig zu Stande bringen wird.

Da überdem auch ein hiezu zweckmäßig eingerichtetes Vermeſſungsmanual ungemein viel zur Erleichterung des Auftragens beiträgt; ſo wird die Einrichtung vom folgenden Manuale, aus welchem die Figur G zur Uebung aufgetragen werden kann, vollkommen dieſer Abſicht entſprechen, und zugleich die Auflöſung dieſer Aufgabe näher erklären.

Vermeſſungs-Manual

zu dem in Aufnahme gebrachten Forſtort G, wobei die Standlinie ab = 57 Ruthen gemeſſen hat.

Es iſt viſirt worden		Die Magnetnadel zeigte Grade	Die Grade werden aufgetragen aus dem Punkt	Es werden beſtimmt die Punkte in
von	nach			
a	n	173	a	n
b	n	232½	b	
a	m	143	a	m
b	m	217½	b	
a	l	111½	a	l
b	l	187	b	
a	b	76½	a	b
b	l	187½	b	c
b	c	128	l	
b	k	169	b	k
c	k	224¾	c	
c	d	111	c	d
d	k	257	k	
c	i	168¾	c	i
d	i	232½	d	
c	h	144	c	h
d	h	184	d	
d	e	71½	d	e
e	h	218½	h	
d	g	122	d	g
e	g	192	e	
d	f	91	d	f
e	f	147	e	

Betrach-

Betrachten wir nunmehr in Tab. I. die Figur G als die Handzeichnung oder das Brouillon von dem Forſtort G; ſo werden wir nach obigem Vermeſſungsmanuale leicht eine ähnliche Figur zu Papiere bringen können. Man beſtimme zuerſt die Lage der Standlinie a b nach den gefundenen Graden ihrer Abweichung, und trage von a bis b nach einem verjüngten Maaßſtab das ihr zukommende Längenmaaß von 57 Ruthen; trage hierauf aus a und b alle die im Walde viſirten und im Brouillon ähnlich gezogenen Linien ab, und verlängere ſie bis zu einer hinlänglichen Entfernung, ſo werden ſich dieſe paarweiſe in l, m, und n durchſchneiden und dadurch dieſe Punkte feſtlegen. Nunmehr beſtimme man aus b die Linie bc; um aber auf dieſer den Standpunkt c zu finden, ſo erinnere man ſich aus der Mathematik des Lehrſatzes, nach welchem in einem jeden Dreiecke die Summe aller drei Winkel 180 Graden gleich iſt. Da nun in b der Winkel l b c und in c der Winkel b c l bekannt worden; ſo iſt auch der Winkel $x = 180 - \angle lbc + bcl$. Sobald alſo aus b die Lage der Linie b c nach den gefundenen Graden ihrer Abweichung auf dem Papiere beſtimmt worden; ſo ſuche man den Winkel x; lege hierauf den gewöhnlichen Transporteur auf die Linie b l und den Mittelpunkt deſſelben an dem Punkte l; zähle von b an, die dem Winkel x zukommenden Grade ab, und verlängere deſſen Seite l c; ſo wird ſich ſolche in c mit der Linie b c durchſchneiden, und dadurch den Standpunkt c feſtlegen. Auf eine ähnliche Art werden durch Abtragung der Winkel y und z auch die Standpunkte d und e beſtimmt. Aus dieſen Standpunkten c, d und e werden wiederum die Viſirlinien nach der einer jeden zukommenden Abweichung abgetragen und dadurch eben ſo wie in a und b die Punkte f, g, h, i und k feſtgelegt. Verbindet man zuletzt alle dieſe feſtgelegten Punkte c, d, e, f, g, h, i, k ꝛc. durch gerade Linien, ſo bekommt man auf dem Papiere die Figur G, welche der im Walde in allen Stücken vollkommen ähnlich ſeyn wird.

Wenn ſich, nach dem Beiſpiele der vorhergehenden Aufgabe, eine überſehbare Figur, z. E. eine Blöſe, Waldwieſe oder andere holzleere Oerter nicht auf einer fortlaufenden Gränzlinie vermeſſen, aber doch innerhalb derſelben eine ſchickliche Standlinie annehmen läßt, aus welcher man alle Ecken der Figur überſehen kann; ſo läßt ſich dieſe auch unter ſolchen Umſtänden aufnehmen und in Grundriß bringen. Wir wollen daher annehmen, daß in Tab. I. die Figur F eine Ordnung oder ein Schlag ſey, den man aus einer Standlinie ganz überſehen kann. Man nehme alſo darin willkührlich, aber doch eine gegen die Eckpunkte bequeme Standlinie r s an; bringe hierauf das Inſtrument über den Standpunkt r, und viſire von da, ſo wie es bei c, i und k in der Figur F durch ein Beiſpiel gezeigt worden, nach allen abgeſteckten Eckpunkten a, b, c, d, e u. ſ. w., und ſchreibe in dem Brouillon genau die Grade der Abweichung für jede aus dem Standpunkte r viſirte Linie. Man ſtelle hierauf das Inſtrument auch über den Standpunkt s, und viſire von hieraus, ſo wie es in Fig. F. bei c, k und i durch ein Beiſpiel gezeigt worden, wiederum nach allen Ecken

der Figur. Nachdem nun auch aus r die Standlinie rs viſirt, und mit der Kette gemeſſen, und mit den Haupttheilen der Figur verbunden worden; ſo wird man zu Hauſe, wenn man zuerſt die Lage und Größe der gemeſſenen Standlinie rs beſtimmt, und ſodann an ihren beiden Endpunkten r und s eine jede Viſirlinie nach den gefundenen Graden ihrer Abweichung, und in der Ordnung abträgt, daß ſich dadurch die Punkte a, b, c, i, k u. ſ. w. durch Durchſchnitte ergeben, leicht eine Figur zu Papiere bringen können, welche der im Walde in allen Stücken ähnlich iſt. Die feſtgelegten Punkte a, b, c, d, e u. ſ. w. werden, ſo wie in der vorigen Aufgabe bemerkt worden, durch gerade Linien unter ſich verbunden.

Zuweilen kann ſichs, beſonders bei Aufnahme ſolcher Schläge, die ſchon mit etwas ſtarkem Anflug oder Aufſchlag beſtanden ſind, ereignen, daß man die angenommene Standlinie rs wegen des dazwiſchen ſtehenden Holzes gar nicht meſſen kann. In dieſem Falle braucht man nur eine andere Linie, z. E. ab, zu meſſen, ſo kann man daraus durch einen Anſatz der Regel de Tri die Größe der Standlinie rs finden. Angenommen, daß die Weite ab im Walde mit 31,2 Ruthen gefunden, und daß die Fig. G. nach einem willkührlich angenommenen tauſendtheiligen Maaßſtabe aufgetragen worden; ſo meſſe man mit demſelben Maaßſtab auf dem Papiere die Seite ab. Wir wollen annehmen, daß nach dieſem Maaßſtabe die aufgetragene Seite ab 786 Theile faſſe. Um nun den wahren Maaßſtab für die Figur auf dem Papiere zu finden, ſo ſetze: 1000 Theile dieſes wahren Maaßſtabes betragen x Theile des willkührlich angenommenen tauſendtheiligen, wo man x durch folgende Proportion findet: 31,2 : 786 = 10 : x alſo x = 252.

Man faſſe alſo 252 Theile von dem tauſendtheiligen Maaßſtab ab, und theile dieſe Länge in 10 Theile, ſo hat man die verjüngten Ruthen für die Standlinie rs und für die ganze Figur G. Außer dieſem Verfahren kann man die Lage und Größe der Standlinie rs, welche man wegen Hinderniſſe nicht hat meſſen können, noch dadurch finden, wenn man an dem Umfange der Figur eine andere Standlinie, z. B. in ab annehmen, und aus dieſer die Standpunkte r und s durch Durchſchnitte beſtimmen kann.

Die beiden vorhergehenden Aufgaben ſetzen voraus, daß man diejenigen Theile eines Waldes, welche beſonders herausgemeſſen werden ſollen, entweder an dem Umfange, oder innerhalb derſelben aus einer Standlinie an allen Ecken überſehen könne. Unter ſolchen Umſtänden werden obige Aufgaben gewiß mit vielem Vortheile zur Beförderung der Arbeit zu gebrauchen ſeyn, zumal wenn ſich ein kleiner Diſtrict, wie der in G, unter vielen ein- und ausgehenden Winkeln, ſehr in die Länge zieht, und dadurch die Aufnahme aus der Peripherie außerordentlich beſchwerlich macht.

Wenn aber diejenigen Diſtrikte, welche mit hohem Stangen- oder haubarem Holze beſtanden ſind, an dem Umfange nicht an vielen Orten oder Eckpunkten geſehen; aber

aber doch inn= oder außerhalb derſelben gewiſſe Gegenſtände, z. E. ſehr ſtarke oder einzeln ſtehende Bäume geſunden werden, die man an mehrern Ecken der Figur ſehen kann, ſo iſt man unter ſolchen Umſtänden im Stande, den Diſtrikt aus ſeinem Umfange aufzunehmen, ohne daß man dabei nöthig habe, alle Seiten ringsherum zu meſſen.

Zur Auflöſung dieſer Aufgabe wollen wir annehmen, daß in Tab. I. Fig. E. den zu entwerfenden Diſtrikt, und m, n, o gewiſſe ausgeſuchte Bäume vorſtellen, welche an mehrern Ecken des Diſtrikts geſehen werden können. Damit aber zu allererſt dieſe Bäume kennbar bleiben, und etwa nicht mit denen darnebenſtehenden in dem Fortgange der Vermeſſung verwechſelt werden, ſo bläſſe man ſie an, oder umwinde ihre Stämme mit Strohſäulen. Alsdann beruht die Hauptſache darauf, daß zuerſt im Walde die ausgeſuchten Bäume m, n, o aus ſchicklichen Standlinien an dem Umfange der Figur feſtgelegt werden. Daher nehme man an, daß aus der gemeſſenen Standlinie b c, die Objekte m, n, und aus der Standlinie f, g das Objekt o beſtimmt worden. Sobald dieſes geſchehen, und aus jedem Eckpunkte der Figur nach dem nächſtfolgenden und auch nach irgend einem bequem liegenden und bereits feſtgelegten Objekte viſirt wird; ſo kann man zu Hauſe den Diſtrikt von a bis k, ohne weiters eine Linie an dem Umfange der Figur gemeſſen zu haben, blos mittelſt der Durchſchnitte in den Grund legen.

Ein einziges Beiſpiel wird das dabei zu beobachtende Verfahren erläutern; daher wollen wir vorausſetzen, daß aus der Standlinie b c das Objekt n bereits feſtgelegt, und nunmehr die Seite c d beſtimmt werden ſoll. In der Abſicht trage man aus c die im Walde viſirte Linie c d nach den gefundenen Graden ihrer Abweichung ab. Da nun im Walde aus den beiden Standpunkten c und d nach dem Objekte n viſirt, und dadurch die Winkel n c d und n d c bekannt geworden ſind; ſo wird in dem Dreiecke n d c auch der Winkel x bekannt, wenn man die Summe der beiden Winkel n c d und n d c von 180 abzieht, und den Reſt zum Maaße des Winkels x annimmt. Man lege alſo den Transporteur auf die Linie c n, und den Mittelpunkt deſſelben an n, und ziehe unter den gefundenen Winkel x die Linie n d; ſo wird ſich dieſe in d mit der vorhin gezogenen Linie c d durchſchneiden und dadurch der Punkt d beſtimmen laſſen. Auf dieſelbe Art werden auch die folgenden Standpunkte e, f aus n, und h, i, k aus dem Objekte o beſtimmt.

Dieſes Verfahren beweißt, daß man zur Auflöſung obiger Aufgabe im Walde nichts weiter zu beobachten habe, als:

1) einige merkwürdige oder kennbar gemachte Objekte innerhalb oder außerhalb der Figur auszuſuchen, die man an mehrern Ecken der Figur unter nicht zu ſpitzigen oder zu ſtumpfen Winkeln ſehen kann.

2) Die ausgeſuchten Objekte m, n, o aus feſten Punkten zu beſtimmen, damit das Ganze nach ſeiner Lage auf dem Grundriſſe richtig vorgeſtellt werden könne.

3) Aus jeder Ecke des aufzunehmenden Diſtrikts nach der nächſtfolgenden und nach einem der bequemſten Objekte m, n oder o zu viſiren, und die gefundenen Grade der Abweichung für jede Linie ſorgfältig in die entworfene Handzeichnung zu bemerken.

Wenn man Anfangs noch mehrere als zwei oder drei Objekte annehmen und feſtlegen kann, ſo dienen dergleichen Gegenſtände, wenn ſie zur Beſtimmung der Station gewählt werden, nicht nur zur Prüfung der Arbeit, indem auf dem Felde alle nach einem Objekte genommene Richtungslinien auch auf dem Papiere in einem und demſelben Punkte zuſammen treffen müſſen, ſondern auch noch dazu, wenn man bei dem Fortgange der Vermeſſung ein oder das andere Objekt aus dem Geſichte verliehren oder nicht deutlich erkennen ſollte.

Ereignet ſich der Fall, daß nicht alle Richtungslinien, welche nach irgend einer Station hinlaufen, ſich in einem und demſelben Punkte ſchneiden, ſo zeigt dieſes einen Fehler an, der entweder daher rührt, daß man aus den Standpunkten die Objekte m, n, o nicht richtig zu Papiere gebracht, oder daß man im Walde die Linien nicht mit der gehörigen Schärfe beſtimmt habe. In dieſem Falle nimmt man unter den verſchiedenen Durchſchnittspunkten einen mittlern für den wahren an und verbeſſert einigermaßen dadurch den Fehler. Wenn aber die Durchſchnitte gar zu weit von einander fallen; ſo iſt ein beträchtlicher Fehler in irgend einer Station vorgefallen, und dieſer muß dann im Walde geſucht werden.

Uebrigens kann im Walde die Anwendung dieſer Aufgabe auch öfters da noch ſtatt finden, wo es an der nöthigen Anzahl vorhandener Objekte fehlt. In dieſem Falle läßt man ſich etliche Stäbe mit Fahnen oder Strohwiſchen an ſolche Orte bringen, wo ſie an vielen Ecken der Figur geſehen werden können.

Zum Beſchluß dieſes Kapitels verdient noch bemerkt zu werden, daß obige Aufgaben auch den Grund zur Aufnahme der Sümpfe, Brücher, Moräſte und anderer unzugänglicher Theile eines Waldes enthalten. Hierzu iſt vorzüglich diejenige Aufgabe brauchbar, nach welcher aus einer Standlinie längſt einem fortlaufenden Wege eine überſehbare Figur in Grundriß gebracht werden kann. In der Vorausſetzung, daß man an dem Umfang der Sümpfe und Brüche nicht meſſen kann, ſo nehme man in einiger Entfernung Standlinien an, ſuche aber dieſe mit irgend einem Eckpunkt der Figur zu verbinden, und beſtimme aus jedem Standpunkt trigonometriſch diejenigen Gränzpunkte der Figur, wobei man nicht unmittelbar von einem zum andern hat meſſen können. Und ſo wird man durch die kluge und vorſichtige Anwendung der bisher beigebrachten Aufgaben, alle die bei einer Waldvermeſſung vorkommenden Hinderniſſe leicht zu überwinden, und dadurch immer den ſchnellen Fortgang der Aufnahme möglich zu machen im Stande ſeyn.

Siebentes Kapitel.

Anleitung die Richtung der Mittagslinie durch den Sonnenſchatten und mittelſt der Bouſole zu finden.

Ein jeder Ort auf der Erdfläche hat ſeine eigene Mittagslinie. Die Richtungen dieſer Mittagslinien laufen aber nur in den Fällen parallel, wenn die Oerter dem Aequator zu liegen, oder auch, wenn die Oerter unter ſich ſelbſt nicht über ſechs Meilen weit von einander entfernt ſind; letzteres iſt dann der gewöhnliche Fall in der praktiſchen Geometrie. Auf dieſer Beobachtung, daß die Mittagslinien eine Reihe von Parallellinien auf der Erdfläche darſtellen, beruht nun bekanntlich in der Feldmeßkunſt die Anwendung und der Gebrauch der Bouſolen. Da aber die Magnetnadel in unſerm Erdſtriche nie die wahre Mittagslinie angiebt, ſondern immer etwas davon abweicht, ſo muß letztere zu einem jeden Grundriß geſucht und angegeben werden.

Die gewöhnlichſte und leichteſte Methode, die wahre Mittagslinie einer Gegend anzudeuten, geſchieht vermittelſt des Sonnenſchattens. Man beſchreibt auf einem ebenen und glattgehobelten Bretchen, oder auf einer andern Horizontalfläche aus dem Mittelpunkte C, Fig. 3. Tab. III. einen Bogen AB mit einem willkührlichen Halbmeſſer, und richtet durch deſſen Mittelpunkt C einen Stift d ſo ſenkrecht als möglich auf. Sobald nun an einem heitern Tage die Mittagslinie an einem Orte geſucht werden ſoll, ſo bringt man das eben beſchriebene Bretchen in eine horizontale Lage, dergeſtalt, daß der erwähnte Bogen ſowohl Vor- als Nachmittags von der Sonne beſchienen werden kann, und giebt dann Acht, wenn Vormittags der Schatten des Stifts ſich an dem Umfange des Bogens bei I. endiget, und bemerkt auf demſelben genau den Punkt I, der von dem immer kürzer gewordenen Schatten berührt wurde. Eben ſo bemerkt man auch auf der andern Seite, wenn Nachmittags ſich der von dem Stifte cd geworfene und immer länger werdende Schatten in dem Bogen bei k endiget, und bezeichnet denſelben ebenfalls mit einem Punkt K; hierauf halbire man bei N den Bogen IK und ziehe durch den Mittelpunkt C die gerade Linie CN, ſo wird dieſe eine Mittagslinie ſeyn, die man nach Gefallen verlängern kann.

Am richtigſten läßt ſich auf ſolche Art die Mittagslinie finden, wenn der Verſuch an den längſten Tagen des Jahres gemacht wird. Auch müſſen die Beobachtungen der Schatten nicht zu weit vom Mittage entfernt ſeyn, damit der Halbſchatten nicht verhindere, die Gränze des wahren Schattens auf dem gezogenen Bogen zu beſtimmen. Am ſicherſten verfährt man, wenn die Schatten ohngefähr zwei bis drei Stunden Vor- und Nachmittags beobachtet werden.

Gewöhn-

Gewöhnlich pflegt man aber bei Waldvermeſſungen die Richtung der Mittagslinie mittelſt der Magnetnadel anzugeben, weil ſich letztere an ſolchen Orten, die nicht zu weit von einander entfernt liegen, immer in eine Richtung begiebt, die mit den Mittagslinien derſelben Oerter ſelbſt einerlei Winkel macht. Hievon kann man ſich leicht durch Verſuche überzeugen, wenn man an verſchiedenen, nicht weit von einander entfernten Orten, nach eben gezeigter Methode die Mittagslinien zieht, und die Winkel miſſet, welche durch die Richtung der Magnetnadel mit den Mittagslinien entſtehen. So macht z. E. in Marburg die Richtung der Magnetnadel mit der Mittagslinie einen Winkel von $16\frac{1}{2}$ Grad; in Göttingen weicht ſie $16\frac{4}{5}$ Grad ab, und in Berlin declinirt die Magnetnadel um 17 Grad nach Weſten, und dieſe Abweichung iſt bisher zur Norm bei den Forſtvermeſſungen im Brandenburgiſchen angenommen worden.

Wenn demnach an einem gewiſſen Orte A Fig. 4. Tab. III. der Winkel, den die Abweichung der Magnetnadel mit der wahren Mittagslinie macht, bekannt iſt, ſo kann man ohne Mühe an einem andern von A entfernten Orte B die Mittagslinie ziehen. Z. E. in dem Orte A betrage der Winkel, welcher durch die Abweichung der vermittelſt der Bouſole gezogenen Nordlinie von der wahren Mittagslinie entſteht, 17 Grad, und es ſoll in einem andern von A nicht über 6 Meilen entfernten Orte B eine Mittagslinie B i gezogen werden; ſo darf man nur daſelbſt eine Linie Bi ziehen, welche mit der Richtung der Magnetnadel B b einen Winkel von 17 Grad macht; alsdann iſt B i des Orts B Mittagslinie.

Auf dieſelbe Art wird auch die Mittagslinie auf dem Felde gefunden und abgeſteckt. Geſetzt, man habe die Bouſole auf dem Felde in eine ſolche Lage gebracht, daß das ſpitzige oder nördliche Ende der Magnetnadel, wie ſie zur Ruhe gekommen, o Grad oder Norden wieſe; ſo ſtecke man in dieſer Richtung der Magnetnadel eine gerade Linie NS Fig. 5. Tab. III. ab, oder laſſe auch nur das Inſtrument in dieſer Richtung ſtehen. Da nun für die Abweichung der Magnetnadel 17 Grad angenommen, und das ſpitzige oder nördliche Ende der Magnetnadel auf der weſtlichen Seite der Mittagslinie liegt; ſo ſetze man an NS eine Linie AB, die mit NS nach Oſten zu einen Winkel NSB = 17 Grad macht; ſo wird AB die Mittagslinie ſeyn. — Will man nun längſt NS ſogleich auf dem Felde die Mittagslinie ziehen; ſo dreht man die Bouſole, bis das ſpitzige Ende der Nadel auf dem eingetheilten Ringe weſtwärts von o Grad um 17 Grad abſteht; und läßt dann nach der Richtung der Diopter dieſe gefundene Mittagslinie abſtecken.

Zweiter Abſchnitt.

Achtes Kapitel.
Vom Auftragen der Figuren.

Der Endzweck der Vermeſſung beſteht darinnen, daß man die auf dem Felde gemeſſenen Figuren nach ihrer Lage mit allen ihren Theilen auf dem Papiere ähnlich darzuſtellen, und ihren Flächeninhalt zu berechnen ſucht. Zwei Figuren ſind aber einander ähnlich, wenn ihre gleichnamigen Seiten in Proportion ſtehen, und wenn die Winkel, welche von gleichnamigen Seiten eingeſchloſſen werden, einander gleich ſind. Eine Figur auftragen oder in Grundriß bringen, heißt dem zufolge nichts anderes, als: von einer auf dem Felde gemeſſenen Figur auf dem Papiere eine ähnliche entwerfen, wobei die Seiten nach einem verjüngten Maaßſtab genau in dem gefundenen Verhältniß beſtimmt, und die von ihnen eingeſchloſſenen Winkel nach derſelben Ordnung und Größe, wie ſie im Felde nach Graden gemeſſen worden, gezeichnet werden. Nur unter dieſen Bedingungen kann man ſagen, daß die auf dem Papiere verjüngt dargeſtellte Figur richtig aufgetragen worden ſey.

Da bekanntlich im Felde die Längen oder Weiten der Stationen vermittelſt einer zehntheiligen Meßkette gemeſſen werden; ſo muß man dieſe Eintheilung auch bei Verfertigung des verjüngten Maaßſtabes beobachten, und alle auf dem Felde gemeſſene Längen mit einem zehntheiligen verjüngten Maaßſtabe abtragen. Dadurch kann man alsdann alle arithmetiſche Operationen mit geraden Linien vornehmen und leicht ausmitteln, wie vielmal eine nach dem verjüngten Maaßſtabe gezeichnete Karte im Flächenmaaße kleiner iſt, als die in der Natur befindliche gemeſſene Fläche.

Die Principia, worauf ſich die verjüngten Maaßſtäbe gründen, werden in der Geometrie gelehrt; ich ſetze daher den Gebrauch derſelben als bekannt voraus, und bemerke in dieſer Rückſicht nur ſo viel, daß der Maaßſtab, mit welchem eine vorliegende Waldfläche oder ein ganzes Revier verjüngt dargeſtellt, und auf dem Papiere mit einmal überſehen werden kann, bei Vermeſſung der Königl. Preußiſchen Forſten, als worauf ich mich vorzüglich beziehe, beſtimmt iſt. Demnach muß zufolge des Ingenieur-Reglements de dato Berlin,

den 10ten April 1787, die reine Brouillonskarte nach einem Maaßſtabe von 50 Ruthen auf einen Dezimalzoll angefertiget werden. Die Größe der reduzierten Forſtkarten aber wird dergeſtalt beſtimmt, daß 250 Ruthen auf einen Dezimalzoll gehen. Im erſtern Falle wird alſo eine Linie von einem Dezimalzoll Länge in 50 Ruthen oder 500 Fuße getheilt, und bei den reduzierten Karten muß der Maaßſtab noch fünfmal kleiner ſeyn.

Um nach dieſer Vorſchrift einen Maaßſtab von 50 Ruthen auf den Dezimalzoll zu verfertigen, ſo zeichne man eine gerade Linie a b, Fig. 5. Tab. I. z. B. von der Länge zweier Dezimalzolle, und theile dieſe Linie in 10 gleiche Theile, und einen Theil davon wiederum in 10, oder, damit die Theilung kennbar bleibe, in 5 Theile; ſo hat man von 0 bis 2 zwei Ruthen, und von 0 bis 10 zehn Ruthen. Damit man aber auch einzelne Ruthen und Fuße erhalte, ſo errichte man auf a b in a oder in dem Punkte 0 eine ſenkrechte Linie a c, und theile dieſe in 10 gleich große Theile, indem man den Theil 0 2 zehnmal auf a c trägt; ziehe Parallellinien mit a b und bezeichne ſie mit 1, 2, 3 u. ſ. w. von a nach c. Durch Hülfe einer Reißſchiene oder eines Anſchlaglineals kann man auf dem Reißbrette die Theile 8, 6, 4, 2, 0 der Linie a b auch auf c d lothen, und man erhält c d = a o ebenfalls in 5 gleiche Theile getheilt. Zieht man nun c oben mit 2 unten, und ſo auch die übrigen durch Transverſallinien zuſammen, ſo erhält man durch dieſe auf den Querlinien der beiden Dreiecke die Fuße und bei 1,0 die einzelne Ruthe. Auf dieſe Art bekommt dieſer Maaßſtab eine tauſendtheilige Eintheilung, indem derſelbe auf 2 Dezimalzollen 100 Ruthen oder 1000 Fuße enthält.

In den Fällen, wo ſich die Größe des Maaßſtabes nach der Größe des vorgeſchriebenen Papiers richten ſoll, muß man mit mehrern Maaßſtäben verſehen ſeyn. Hiezu giebt Brander in ſeiner Beſchreibung eines Syſtems von Maaßſtäben die Anleitung, wie man ſich zum voraus Maaßſtäbe verfertigen könne, unter denen ſich ſicher allemal einer befinden werde, deſſen man ſich zur Erreichung einer gewiſſen Abſicht am ſchicklichſten bedienen könne. Für diejenigen, ſo ſich der Mühe der Selbſtverfertigung einer ſolchen Reihe von Maaßſtäben überheben wollen, ſind ſolche beim Mechanikus Höſchel in Augsburg auf Meſſing und Glas in großer Vollkommenheit zu haben.

Das Auftragen der Linien nach einem angenommenen verjüngten Maaßſtabe iſt nicht ſo mühſam und erfordert gewiſſermaaßen keine ſo große Vorſicht, als das Auftragen der Winkel, welches mit jenem zugleich verbunden iſt. In Beziehung aufs letztere giebt es drei Methoden, nach welchen die auf dem Felde gemeſſenen und nach Graden und Minuten beſtimmten Bouſolenwinkel auf dem Papiere abgetragen werden können. Wir wollen ſie ſämmtlich erörtern und den Forſtort I zum Beiſpiel aufſtellen.

Nach der erſten und bisher gewöhnlichſten Methode werden die Bouſolenwinkel durch Hülfe der auf dem Papiere gezogenen Nordlinien aufgetragen. Angenommen, daß von der im dritten Kapitel gedachten Vermeſſung des Forſtorts I nunmehr ein

Grund-

Grundriß verfertiget, und daher an dem Punkte a Fig. I. II. der im Walde zuerſt gemeſſene Winkel baz aufgetragen werden ſoll; ſo ziehe man auf dem Papiere durch den Punkt a die Perpendikuläre NS, und betrachte ſie als eine Nordlinie. Man lege ferner das Vermeſſungsmanual vom Forſtort I, welches dem dritten Kapitel beigefügt worden, zur Seite, und ſehe darin nach, um wieviel Grade die aus dem Standpunkt a = No. 1. viſirten Linien az und ab von Norden abgewichen ſind; ſo finden wir für erſtere 52° und für die zweite $169\frac{1}{2}$ Grad eingeſchrieben. Hierauf lege man an die linke Seite der gezogenen Nordlinie den bekannten Transporteur, ſo daß der Mittelpunkt deſſelben an den angenommenen Scheitelpunkt a zu liegen komme, und zähle erſtlich von Norden links nach Süden die der Linie az zukommenden 52 Grade ab, und bemerke dieſe an dem Bogen des Transporteurs mit einem Punkte. An dieſen und den Scheitelpunkt des Winkels a lege ein Lineal und ziehe die Linie az. Eben ſo beſtimme man auch die Lage der Linie ab; man bringe daher den Transporteur zum zweitenmal an die Nordlinie NS und den Mittelpunkt an a, und zähle auf demſelben die im Vermeſſungsregiſter bei No. 1. nach No. 2. eingeſchriebenen $169\frac{1}{2}$ Grad ab; bemerke dieſe wie zuvor auf dem Papiere mit einem Punkte, und ziehe durch dieſen und den Punkt a die Linie ab, ſo bekommt man den Winkel baz, welcher dem im Walde gemeſſenen gleich iſt, und der nunmehr nach ſeiner wahren Größe durch Rechnung gefunden werden kann, wenn man die Grade der einen Abweichung von den Graden der andern abzieht. Alſo wäre hier der Winkel baz = $117\frac{1}{2}$ Grad = $169\frac{1}{2}$ Grad — 52. Die Richtigkeit dieſes Verfahrens iſt leicht zu begreifen; denn die zuerſt gefundenen $169\frac{1}{2}$ Grade zeigen an, daß die Linie ab mit der unveränderlichen Richtung der Magnetnadel oder der Nordlinie NS einen Winkel von $169\frac{1}{2}$ macht. Hingegen die 52 Grade geben den Winkel der andern Linie az mit der Richtung der Magnetnadel an; daher muß der Unterſchied $169\frac{1}{2}$ — 52 = $117\frac{1}{2}$ Grad den Winkel baz geben, welchen die Linien ab und az für ſich allein mit einander machen.

Sobald die Lage der Linie ab unter obigem Verfahren nach den Graden ihrer Abweichung auf dem Papiere beſtimmt, und in hinlänglicher Entfernung mit dem Bleiſtifte ausgezogen worden; ſo ſuche man auf dieſer den Punkt b, indem man von a nach b das ihr zukommende und im Vermeſſungsregiſter von No. 1. nach No. 2. bemerkte Längenmaaß von 19 Ruthen nach dem verjüngten Maaßſtabe abträgt.

Durch b wird wieder eine Nordlinie mit der vorhergehenden parallel gezogen; an dieſer der Transporteur auf die linke Seite, deſſen Mittelpunkt aber auf b gelegt, und die im Regiſter für die Linie von No. 2. nach 3. notierten 132 Grade abgeſtochen, und durch dieſen und den Punkt b eine gerade Linie gezogen. Man trage ferner von b nach c die verjüngte Weite von 22 Ruthen, ſo iſt die Linie bc nach ihrer Lage und Größe bekannt, und muß mit der im Walde gemeſſenen Entfernung von No. 2. nach No. 3. proportional ſeyn.

Daſſelbe Verfahren wird auch in c fortgeſetzt, und durch dieſen bekannt gewordenen Punkt wieder eine Nordlinie mit denen vorhergehenden parallel gezogen. Man ſehe in dem Vermeſſungsregiſter nach, welche Grade der Abweichung der Linie c d, die der von No. 3. nach No. 4. proportional und der Lage nach gleich gemacht werden ſoll, zukommen; ſo wird man für dieſe in der ſechſten Rubrik 151 Grade eingeſchrieben finden; unter welcher Abweichung die Linie c d nach obigem Verfahren gezogen, und nach dem ihr zukommenden und in der zweiten Rubrik bemerkten Längenmaaße von 15 Ruthen 4 Fuß beſtimmt werden kann.

Man lernt durch dieſes Verfahren bald einſehen, daß das Ausziehen der vielen Nordlinien nicht nur mühſam, ſondern auch leicht zu Fehlern Anlaß geben kann, wenn ſie in ihrer parallelen Lage von einander abweichen. Um dieſe Beſchwerlichkeiten zu umgehen, ſo bediene man ſich zur Beförderung und Erleichterung der Arbeit des folgenden mechaniſchen Hülfsmittels.

Man befeſtige auf einem ebenen glattgehobelten, von gutem Lindenholz verfertigten Tiſche das Papier, worauf die Figur getragen werden ſoll; ziehe hierauf an der einen Seite des Bogens eine gerade Linie a b, Fig. I. II. welche auf der Nordlinie N S ſenkrecht ſteht; lege an dieſelbe ein ſtarkes, mit einer hohen Kante verſehenes Lineal, welches zu deſto mehrerer Bequemlichkeit auf dem Papiere mit Mundleim oder auch an dem Tiſche längſt der Linie a b mit Schrauben feſt gemacht werden kann. Damit das Lineal bis nach vollendeter Arbeit in der ihm einmal gegebenen Richtung an Ort und Stelle bleiben kann, ſo muß es die Länge des Reißbrettes oder des Auftragtiſches haben, und an dem Rande des Papiers oder der Einfaſſung gut befeſtiget werden. Nach dieſer Vorbereitung lege man an das auf der Linie a b feſtgemachte Lineal ein von Holz verfertigtes, nicht zu kleines, rechtwinklichtes Dreieck, und ſchiebe an der langen Seite des einen Katheten den Transporteur bis an den Scheitelpunkt des zu beſtimmenden Winkels, ſo kann man nach obiger Anleitung einen jeden Bouſſolenwinkel ohne wirkliche Ausziehung der Nordlinien oder Parallellinien mit vieler Erleichterung abtragen, wenn man zu jedem nächſtfolgenden Winkelpunkte das rechtwinklichte Dreieck an dem Lineale a b fortrückt, den Transporteur an dem einen Katheten anlegt, und in den übrigen Stücken obige Regeln beobachtet.

Um ein Beiſpiel zur Anwendung des gedachten mechaniſchen Hülfsmittels zu geben, wollen wir das Auftragen aus dem feſten Punkte f fortſetzen. Man lege daher an das Lineal a b das rechtwinklichte Dreieck, und an dieſes den Transporteur, ſo daß der Mittelpunkt deſſelben auf den Punkt f fällt, und ſtelle ſich längſt der Seite des Dreiecks eine Linie vor, wo das obere Ende Norden und das untere Süden anzeigt. Nun ſehe man in dem Vermeſſungsregiſter des Forſtorts I nach, welche Grade für die Abweichung der Linie f g, oder, welches einerlei iſt, von No. 6. nach No. 7. eingeſchrieben worden; ſo finden wir $97\frac{3}{4}$ Grade, die auf dem Transporteur von oben nach unten abgezählt, und auf dem Papiere mit einem

Punkte

Punkte bemerkt werden. Zieht man durch dieſen und den feſten Punkt f eine Linie, ſo erhält man den Winkel e f g; und wenn von f nach g die verjüngten Maaße von 31 Ruthen abgeſetzt werden, ſo wird der Punkt g bekannt, zu welchem das Dreieck an dem Lineale a b fortgeſchoben, und dabei wieder ſo wie vorhin verfahren wird. Auf dieſe Weiſe beſtimmt man jeden folgenden Winkel, wobei die Seiten nicht über 180 Grad von Norden abgewichen ſind. *)

Wenn aber die beim Meſſen bemerkten Grade mehr als 180 Grade betragen haben, und der Transporteur nur in 180 Theile getheilt iſt, ſo ziehe man von den bemerkten Graden 180 ab, lege hierauf den Bogen des Transporteurs auf die rechte Seite der Nordlinie NS und zähle auf demſelben dieſe Differenz von Süden nach Norden ab. Ein Beiſpiel von der Art, kommt beim Auftragen der Wieſe vor, wobei im Regiſter für die Abweichung der Linie k l 330½ Grad notirt worden. Um daher die Linie k l oder den Winkel h k l auf dem Papiere richtig zu beſtimmen, müſſen wir nach obiger Regel die eingeſchriebenen 330½ Grad von 180 abziehen, wo 150½ Grad zur Differenz herauskommt; hierauf an dem Punkte k eine Nordlinie parallel mit denen vorhergehenden ziehen, und den Bogen des Transporteurs an die rechte Seite der Nordlinie, den Mittelpunkt deſſelben aber an k legen und die 150½ Grad von Süden nach Norden abzählen, wo dann die ausgezogene Linie k l den Winkel h k l beſtimmt. Dieſelbe Regel muß auch beim Gebrauch des oben erwähnten rechtwinklichten Dreiecks befolgt werden; daher legt man das Dreieck auf die rechte Seite, ſo daß die Hypothenuſe links und der ihr gegenüberſtehende Kathete rechts auf dem Papiere zu liegen kommt. Dadurch kommt auch der Transporteur zur rechten Seite, auf welchem von unten nach oben zu die gefundenen 150½ Grad abgezählt werden. — Die in der Fig. II. Tab. I. angebrachte Zeichnung wird dieſe Verfahrungsart ſehr deutlich machen.

Bedient man ſich bei obiger Methode noch eines beſondern Bouſolentransporteurs, welcher in 360 Theile getheilt iſt, ſo hat man nicht nöthig, diejenigen Grade einer Abwei-

*) Die Gründe, nach welchen die Grade auf der linken oder rechten Seite des Transporteurs abgezählt werden, beruhen auf der beſondern Einrichtung der Bouſole. Iſt in dieſer der eingetheilte Ring wie gewöhnlich ſo gerichtet, daß die Theilſtriche, welche durch 360 und 180 gehen, auf die im Boden des Gehäuſes gezogene Linie NS hinfallen; ſo werden die Grade unter 180 von der linken zur rechten Seite; über 180 aber von der rechten zur linken gezählt. Wenn aber die Theilſtriche bei 180 auf Norden und bei 360 auf Süden fallen; ſo werden alle Grade unter 180 rechts nach Süden gezählt, und die über 180 gehen links von Süden nach Norden, und alſo in entgegengeſetzter Ordnung. Die letztere Einrichtung hat wider meinen Willen diejenige Bouſole erhalten, mit welcher der Forſtort I vermeſſen worden; daher würde ſich dieſe Figur nach obiger Anleitung in verkehrter Richtung auftragen.

Abweichung, welche über 180° gehen, von 180 abzuziehen; ſondern man legt, wie vorhin gezeigt worden, den Transporteur an den Vertex des Winkels, zählt für die zu beſtimmende Linie die im Brouillon oder Regiſter eingeſchriebenen Grade nach der Regel ab, und bemerkt ſie auf dem Papiere am Rande des Gradbogens mit einem Punkte. Betragen nun dieſe Grade über 180; ſo legt man an den bemerkten Punkt und den Scheitelpunkt des Winkels das Lineal, und zieht vom letztern die Linie auf die entgegengeſetzte Seite, ſo wird dadurch der Winkel beſtimmt. Dieſes wird ſich durch folgendes Beiſpiel erläutern laſſen.

Angenommen, daß der in k auf der Nordlinie NS verzeichnete Bogen den Bouſolentransporteur vorſtellt, ſo iſt dieſer gleich dem gewöhnlichen Transporteur in 180 Theile eingetheilt, welche von der linken zur rechten Seite oder von a nach b in arithmetiſcher Progreſſion mit Zahlen von 0 bis 180 nummerirt, und mit einem konzentriſchen Kreiſe umzogen ſind. Auf dieſe Eintheilung folgt die zweite, wobei die erſtern Theilſtriche wieder von a nach b in den fortlaufenden Zahlen von 180 bis zu 360 nummerirt werden: auf den Gradbogen des Transporteurs kommen alsdann die Zahlen 360 und 180; 350 und 170; 340 und 160; 330 und 150 u. ſ. w. unter einander zu ſtehen. Wollte man nun mit dieſem Transporteur die vorhin gedachten $330\frac{1}{2}$ Grad auftragen; ſo würde man dieſe an dem Theilſtriche des Transporteurs, welcher mit $150\frac{1}{2}$ und $330\frac{1}{2}$ bezeichnet iſt, bemerken, und von dem Scheitelpunkt k nach der entgegengeſetzten Seite eine Linie ziehen, welche ſodann mit der Nordlinie einen Winkel von $150\frac{1}{2}$ Graden einſchließen muß, die zu den auf der andern Seite der Nordlinie liegenden 180 addiret, $330\frac{1}{2}$ Grade geben.

Zuverläſſiger und nicht ſo mühſam iſt die zweite oder diejenige Methode, nach welcher die Winkel auf dem Papiere mit der Bouſole ſelbſt abgetragen und beſtimmt werden. Hiezu wird aber die im erſten Kapitel beſchriebene und in Tab. II. vorgeſtellte Einrichtung der Bouſole erfordert, wodurch dieſelbe auf dem Papiere horizontal geſtellt, und mit dem damit verbundenen Lineale ii bequem an alle Winkelpunkte fortgeſchoben werden kann. Zu der Abſicht wird ein Bogen Papier, worauf die Figur getragen werden ſoll, auf einen genau horizontal geſtellten Tiſch mit Mundleim oder durch irgend eine andere Art gut befeſtiget, und dem Tiſche ſelbſt eine ſolche Stellung gegeben, daß derſelbe bis nach geendigtem Auftragen nicht aus ſeinem Standpunkte verrückt werde. Unter dieſen Bedingungen kann eine jede mit der Bouſole aufgenommene Figur, auch mit dem nehmlichen Inſtrumente ſehr genau aufgetragen werden.

Zum Beiſpiel: wenn man in Fig. II. den Theil von m bis nach q mit der Bouſole auftragen will; ſo ſuche man auf dem Papiere zu allererſt den Nord- und Südpunkt, indem man die Bouſole ſo lange herumdreht, bis die Magnetnadel in ihrem Gehäuſe auf NS oder 0 Grad einſpielt, und alsdann längſt dem Lineale ii eine Linie zieht. Dieſes iſt erſtlich nöthig, um die Nordlinie auf dem Grundriſſe angeben zu können, und zweitens der

Vor-

Vorſicht gemäß, damit man dem Tiſche die vorige Richtung wieder geben könne, wenn derſelbe während der Arbeit durch Zufall aus der gegebenen Stellung in eine andere gebracht werden ſollte. Denn ſobald das Reißbrett oder der Tiſch, auf dem das Papier befeſtiget iſt, bei dem Auftragen nur im geringſten verſchoben wird, ſo bekommt die Figur ſogleich eine andere Wendung, und kann nie zum Schluß gebracht werden, weil die Magnetnadel bei jeder veränderter Lage der Figur eine andere Richtung annimmt.

In Beziehung auf dieſe Vorſicht bringe man die Bouſole an den Punkt m, dergeſtalt, daß das mit dieſem Inſtrumente verbundene Lineal ii genau an m zu liegen kommt. Alsdann ſuche man in dem Vermeſſungsregiſter des Forſtorts I die Grade für die Abweichung der Linie mn, welche der von No. 10. nach No. 11. gleich, und mit 53 Graden eingeſchrieben worden. Sobald letztere bekannt ſind, drehe man die Bouſole um den Punkt m ſo lange ſanfte herum, bis das nördliche Ende der Magnetnadel auf dem eingetheilten Ringe gerade bei 53 Graden ſtill ſteht. In dieſer erhaltenen Lage des Inſtruments ziehe man längſt dem Lineale von m nach n die Linie mn, und reduziere ſie nach dem verjüngten Maaßſtabe auf das für ſie im Regiſter eingeſchriebene Längenmaaß von 32 Ruthen 3 Fuß.

Nachdem nunmehr die Lage und Größe der Linie mn auf dem Papiere beſtimmt worden; ſo trage man ferner die Linie von No. 11. nach No. 12 = no auf, für welche wir im Regiſter $64\frac{1}{2}$ Grad Abweichung finden. Man bringe alſo das mit der Bouſole verbundene Lineal an den feſten Punkt n, und drehe ſie wieder um dieſen Punkt ſo lange ſanfte herum, bis das nördliche oder blau angelaufene Ende der Magnetnadel bei $64\frac{1}{2}$ Grad eingeſpielt hat. In dieſer Richtung ziehe man an dem Lineale die Linie no, und trage von n nach o das ihr zukommende und im Regiſter bemerkte Längenmaaß von 32 Ruthen und 4 Fuß; ſo hat man den Winkel mno und die beiden Seiten mn und no beſtimmt. Auf ſolche Weiſe wird die Bouſole von einem Punkte zum andern fortbewegt, wobei man aber wohl in Acht nehmen muß, daß ſie während der Arbeit, und beſonders beim Auftragen der eingehenden Winkel, keine falſche und entgegengeſetzte Wendung erhalte, welches man bald daraus beurtheilen kann, wenn die beiden Dioptern in umgekehrter Richtung ſtehen. Denn man muß ſich auf dem Papiere immer vorſtellen, als ob man eben ſo wie bei der Aufnahme im Walde von einem Punkte zum andern vorwärts viſiren müßte, und daher darf das Okulardiopter auch beim Auftragen niemals mit dem Objektivdiopter verwechſelt werden.

Dieſe Beiſpiele und Verſuche von der Art werden bald zur Ueberzeugung führen, daß man durch dieſes Verfahren, wobei man auf dem Papiere im Kleinen eben ſo wie auf dem Felde im Großen verfährt, mit möglichſter Zuverläſſigkeit und mit dem geringſten Aufwand an Zeit und Mühe eine jede mit der Bouſole aufgenommene Figur auch aufzutragen im Stande ſeyn wird.

Endlich

Endlich trägt man nach der dritten Methode eine Figur auf, wenn man die Bouſolenwinkel zuvor in aſtrolabiſche verwandelt, und letztere mit dem gewöhnlichen Transporteur, ohne Rückſicht auf die Nordlinie zu nehmen, auf die bekannte Weiſe abträgt. Dieſe Verfahrungsart gründet ſich einzig auf die Reduzierung der Bouſolengrade in aſtrolabiſche; daher eine Anleitung hiezu vorausgehen muß.

Bekanntlich beruht die ganze Theorie der Bouſolenvermeſſung auf der parallelen Richtung der Nordlinien, welche durch die Magnetnadel an allen Punkten einer gewiſſen Erdfläche entſtehen. Wenn nun ein gewiſſer Winkel mit der Bouſole beſtimmt werden ſoll, ſo zeigt die Magnetnadel auf dem Gradbogen im Gehäuſe an, um wieviel Grade die beiden Schenkel dieſes Winkels aus einem Punkte von der Richtung der Nordlinie abgewichen ſind. Zieht man alsdann die gefundenen Grade der Abweichung des einen Schenkels von den Graden der Abweichung des andern Schenkels ab; ſo erhält man die Größe des Winkels nach Graden des Winkelmeſſers. Wenn daher in dem Forſtort I die Seite von No. 1. nach No. 2. mit der Nordlinie einen Winkel von 169½ Grad, und die von No. 1. nach No. 28. mit derſelben Nordlinie einen Winkel von 52 Graden macht, und man die größere Summe von der kleinern abzieht; ſo erhält man den aſtrolabiſchen Winkel von 117½ Grad. Dieſes iſt der Fall, wenn man aus einem Standpunkte zwei Linien zugleich viſirt hat. Da es aber bei der geometriſchen Aufnahme einer Figur der Vorſicht gemäß iſt, daß man an dem Umfange der Figur einen jeden Winkel, welcher durch zwei Gränzlinien eingeſchloſſen wird, aus zwei Standpunkten zu beſtimmen ſucht, indem man nach Anleitung des zweiten Kapitels aus einer Station jedesmal in die nächſtfolgende viſirt: ſo würde man in dieſer Rückſicht durch das Abziehen der Grade nach obigem Beiſpiele nur den Nebenwinkel erhalten.

Daraus folgt die Regel, daß man bei der gefundenen Abweichung zweier Linien, welche einen Winkel einſchließen, die größere Summe von Graden, von der kleinern, und das Produkt nochmals von 180 abziehen müſſe. Zum Beiſpiel: In dem Vermeſſungsregiſter des Forſtorts I finden wir, daß die Linie von No. 1. nach No. 2. um 169½ und die von No. 2. nach No. 3. 132 Grad abgewichen iſt. Um daher die Größe des Winkels zu beſtimmen, welcher von beiden Seiten eingeſchloſſen wird; ſo ziehe man 169½ von 132 ab; das Produkt von 37½ Grad ſubtrahire man nochmals von 180; ſo giebt der Reſt von 142½ Grad den Winkel bei No. 2. Dieſes Verfahren kann man unter folgendem Anſatze der Arithmetik ausführen.

Die Linie von No. 1 nach No. 2 weicht ab:	$169\frac{1}{2}$		
⸗ ⸗ ⸗ — 1 ⸗ — 28 ⸗ ⸗	52		
	$117\frac{1}{2}$	= $117\frac{1}{2}$	∠ No. 1.
⸗ ⸗ ⸗ No. 1 ⸗ No. 2 ⸗ ⸗	$169\frac{1}{2}$		
⸗ ⸗ ⸗ — 2 ⸗ — 3 ⸗ ⸗	132		
		180	
	$37\frac{1}{2}$	$37\frac{1}{2}$	
		$142\frac{1}{2}$	∠ No. 2.
⸗ ⸗ ⸗ No. 3 ⸗ No. 4 ⸗ ⸗	151		
⸗ ⸗ ⸗ — 2 ⸗ — 3 ⸗ ⸗	132		
		180	
	19	19	
		161	∠ No. 3.
⸗ ⸗ ⸗ No. 3 ⸗ No. 4 ⸗ ⸗	151		
⸗ ⸗ ⸗ — 4 ⸗ — 5 ⸗ ⸗	$122\frac{3}{4}$		
		180	
	$28\frac{1}{4}$	$28\frac{1}{4}$	
		$151\frac{3}{4}$	∠ No. 4.
⸗ ⸗ ⸗ No. 5 ⸗ No. 6 ⸗ ⸗	136		
⸗ ⸗ ⸗ — 4 ⸗ — 5 ⸗ ⸗	$122\frac{3}{4}$		
		180	
	$13\frac{1}{4}$	$13\frac{1}{4}$	
		$166\frac{3}{4}$	∠ No. 5.
⸗ ⸗ ⸗ No. 5 ⸗ No. 6 ⸗ ⸗	136		
⸗ ⸗ ⸗ — 6 ⸗ — 7 ⸗ ⸗	$97\frac{3}{4}$		
		180	
	$38\frac{1}{4}$	$38\frac{1}{4}$	
		$141\frac{3}{4}$	∠ No. 6.
⸗ ⸗ ⸗ No. 6 ⸗ No. 7 ⸗ ⸗	$97\frac{3}{4}$		
⸗ ⸗ ⸗ — 6 ⸗ m ⸗ ⸗	$76\frac{1}{2}$		
	$21\frac{1}{4}$	= $21\frac{1}{4}$	∠ No. 6. nach m *).
⸗ ⸗ ⸗ No. 6 ⸗ m ⸗ ⸗	$76\frac{1}{2}$		
⸗ ⸗ ⸗ m ⸗ n ⸗ ⸗	57		
		180	
	$19\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$	
		$160\frac{1}{2}$	∠ m.

Die

*) Bei Reduzierung obigen Winkels kommt der vorhin bemerkte erſte Fall vor, wo nehmlich aus dem Eckpunkte No. 6. nach m und auch nach No. 7. viſiert worden; daher darf man die bemerkten Grade nicht von 180. abziehen.

Die Linie von n nach o weicht ab: $89\frac{1}{2}$
= = = m = n = = 57
$\overline{}$ 180
$32\frac{1}{2}$ $32\frac{1}{2}$
$147\frac{1}{2}$ ∠ n.

= = = No. 6 = No. 7 = = $97\frac{3}{4}$
= = = — 7 = — 8 = = 82
180
$15\frac{3}{4}$ $15\frac{3}{4}$
$164\frac{1}{4}$ ∠ No. 7.

= = = No. 7 = No. 8 = = 82
= = = — 8 = — 9 = = $70\frac{1}{2}$
180
$11\frac{1}{2}$ $11\frac{1}{2}$
$168\frac{1}{2}$ ∠ No. 8.

= = = k = l = = $330\frac{1}{2}$
= = = No. 8 = k = = $58\frac{1}{2}$
272
180
92 = 92 ∠ k.

= = = No. 9 = No. 10 = = $75\frac{1}{2}$
= = = — 8 = — 9 = = $70\frac{1}{2}$
180
5 5
175 ∠ No. 9.

= = = No. 9 = No. 10 = = $75\frac{1}{2}$
= = = — 10 = — 11 = = 53
180
$22\frac{1}{2}$ $22\frac{1}{2}$
$157\frac{1}{2}$ ∠ No. 10.

= = = No. 11 = No. 12 = = $64\frac{1}{2}$
= = = — 10 = — 11 = = 53
180
$11\frac{1}{2}$ $11\frac{1}{2}$
$168\frac{1}{2}$ ∠ No. 11.

= = = No. 11 = No. 12 = = $64\frac{1}{2}$
= = = — 12 = — 13 = = 18
180
$46\frac{1}{2}$ $46\frac{1}{2}$
$133\frac{1}{2}$ ∠ No. 12.

Die Linie von No. 13 nach No. 14 weicht ab: $29\frac{1}{2}$
„ „ „ — 12 „ — 13 „ „ 18
$11\frac{1}{2}$ — 180
$11\frac{1}{2}$
$168\frac{1}{2}$ ∠ No. 13.

„ „ „ No. 14 „ No. 15 „ „ $292\frac{3}{4}$
„ „ „ — 13 „ — 14 „ „ $29\frac{1}{2}$
$263\frac{1}{4}$
180
$83\frac{1}{4}$ = $83\frac{1}{4}$ ∠ No. 14.

„ „ „ No. 14 „ No. 15 „ „ $292\frac{3}{4}$
„ „ „ A „ B „ „ 243
$49\frac{3}{4}$ — 180
$49\frac{3}{4}$
$130\frac{1}{4}$ ∠ von No. 15. nach B.

„ „ „ B „ C „ „ $264\frac{1}{2}$
„ „ „ A „ B „ „ 243
$21\frac{1}{2}$ — 180
$21\frac{1}{2}$
$158\frac{1}{2}$ ∠ ABC.

„ „ „ No. 26 „ No. 27 „ „ $281\frac{3}{4}$
„ „ „ B „ C „ „ $264\frac{1}{4}$
$17\frac{1}{4}$ — 180
$17\frac{1}{4}$
$162\frac{3}{4}$ ∠ BC No. 27.

„ „ „ B „ C „ „ $264\frac{1}{2}$
„ „ „ f „ No. 24 „ „ $220\frac{1}{4}$
$44\frac{1}{4}$ = $44\frac{1}{4}$ ∠ Cf No. 24.

„ „ „ B „ C „ „ $264\frac{1}{2}$
„ „ „ No. 26 „ No. 24 „ „ 121
$143\frac{1}{2}$ — 180
$143\frac{1}{2}$
$36\frac{1}{2}$ ∠ fC No. 24.

„ „ „ B „ C „ „ $264\frac{1}{2}$
„ „ „ f „ No. 25 „ „ $246\frac{1}{2}$
18 = 18 ∠ Cf No. 25.

Die Linie von	B	nach	C	weicht ab:	$264\frac{1}{2}$	
= = =	No. 26	=	No. 25	= =	$144\frac{1}{4}$	
						180
					$120\frac{1}{4}$	$120\frac{1}{4}$
						$59\frac{3}{4}$ ∠ fC No. 25.
= = =	No. 27	=	No. 28	= =	290	
= = =	— 26	=	— 27	= =	$281\frac{3}{4}$	
						180
					$8\frac{1}{4}$	$8\frac{1}{4}$
						$171\frac{3}{4}$ ∠ No. 27.

Nach dieſer Berechnung der Winkel nach den Graden des Winkelmeſſers kann nunmehr der Forſtort I auch ohne Ziehung der Nordlinien bloß mit dem bekannten Transporteur und verjüngten Maaßſtabe aufgetragen werden. Zum Beiſpiel: um den Winkel bei No. 13 = $168\frac{1}{2}$ Grad und den bei No. 14 = $83\frac{1}{4}$ Grad zu beſtimmen; ſo lege man den Transporteur mit der Schärfe des Lineals auf die Linie op Fig. II. und den Mittelpunkt deſſelben genau auf p. Alsdann zähle man auf dem Bogen von o nach p die dem Winkel bei No. 13. zukommenden $168\frac{1}{2}$ Grade ab, und bemerke ſie mit einem Punkte; ziehe durch dieſen und den Punkt p die Linie pq, ſo wird der dadurch entſtandene Winkel opq die verlangte Anzahl Grade, und alſo in unſerm Beiſpiele $168\frac{1}{2}$ Grade enthalten. Giebt man der Linie pq das ihr zugehörige und im Vermeſſungsregiſter mit 21 Ruthen bemerkte Längenmaaß; ſo wird in q der Punkt beſtimmt, wohin der darauf folgende Winkel von $83\frac{1}{4}$ Graden abgeſetzt werden ſoll. Man lege alſo jetzt den Transporteur auf die Linie pq und deſſen Mittelpunkt auf q, und bemerke die von p nach q gezählten $83\frac{1}{4}$ Grade mit einem Punkte; ziehe durch dieſen und den Punkt q die gerade Linie qr, ſo erhält man den Winkel pqr, welcher dem bei No. 14. gleich iſt. Auf dieſe Art kann jeder folgende Winkel beſtimmt, und dadurch eine ganze Figur aufgetragen werden. Indeſſen iſt dieſes Verfahren mit ſehr vieler Vorſicht verbunden, weil doch immer bei irregulären Figuren viele eingehende Winkel vorkommen, die leicht zu Fehlern Anlaß geben können. Wenn daher dieſe Methode ihre Anwendung erhalten ſoll, ſo muß im Brouillon und Vermeſſungsmanuale ein jeder eingehende Winkel angemerkt werden. Dadurch kann man alsdann beurtheilen, ob der Transporteur beim Auftragen der Winkel auf der rechten oder linken Seite angelegt werden muß.

Bei Auftragung desjenigen Theils vom Forſtort I, welcher auf dem Felde von dem Eckpunkte No. 15. bis nach No. 26. aus zwei Standlinien durch Perpendikel beſtimmt worden, verfahre man auf folgende Art. Angenommen, daß Fig. II. den Grundriß vom Förſtort I. vorſtelle, und von a bis r nach einer der vorhin gedachten Methoden aufgetragen ſey; ſo beſtimme man ferner aus r unter einer Abweichung von 243 Graden die Lage der Standlinie AB. Auf dieſe Linie trage man von A nach a die im Vermeſſungsregiſter no-

tierten

tierten 18 Ruthen; ferner von A nach b die darauf folgenden 26 Grade, und von A nach c die gefundenen 33 Ruthen. Nachdem man dieſe Ruthenmaaße nach dem verjüngten Maaßſtabe in angegebener Ordnung abgeſetzt und bezeichnet hat; ſo errichte man auf AB bei a, b, c Perpendikel, und reduziere ein jedes auf die Anzahl Ruthen und Fuße, welche im Regiſter für dieſe Linien von a nach No. 16., von b nach No. 17. und von c nach No. 18. angeſchrieben wurden. Dadurch werden in Fig. II. die Punkte s, t, u bekannt, und unter ſich und mit den feſten Punkten r und x durch gerade Linien verbunden.

Dieſe gegebenen Beiſpiele und Regeln werden nunmehro zu unſerm Zwecke hinreichen, und in praktiſchen Fällen ohnfehlbar auf Zuverläſſigkeit hinführen, ſobald nur dabei die gehörige Vorſicht und Aufmerkſamkeit, mit welcher dergleichen Arbeiten nothwendig ausgeführt werden müſſen, beobachtet wird. In dieſer Rückſicht iſt es auch gut, wenn man vor dem Auftragen jedesmal einen ohngefähren Ueberſchlag macht und unterſucht, ob der zu entwerfende Grundriß auf einen Bogen gehe oder nicht, und wenn der verjüngte Maaßſtab nicht vorgeſchrieben iſt, wie groß derſelbe zu wählen ſey, damit nach Verhältniß der Größe der Figuren alle darin vorkommenden Gegenſtände deutlich vorgeſtellt werden können. Beim Auftragen ſelbſt iſt es einerlei, welchen Standpunkt man auf dem Papiere wählen, und von da die Figur auftragen will. Indeſſen muß man ſich doch auf dem Papiere die Lage der Figuren vorläufig vorſtellen, und darnach den Anfangspunkt zum Auftragen beſtimmen. Ein gut verfertigtes Brouillon wird hiebei weſentliche Hülfe leiſten.

Neuntes Kapitel.

Von Reduzierung der Berge auf ihre Grundflächen.

Das vierte Kapitel enthält die Gründe zu dem daſelbſt angegebenen Verfahren, nach welchen man auf eine zuverläſſige und bequeme Weiſe alle ſchiefgemeſſene Linien an Bergen und Anhöhen auf den Horizont zu reduzieren im Stande iſt. Wir betrachten nehmlich die Berge als rechtwinklichte Dreiecke, wo die Hypothenuſe die ſchiefe Seite des Bergs und der eine Kathete die Grundfläche deſſelben vorſtellt. Um daher die letztere zu finden, haben wir in jenem Kapitel als Bedingung angegeben, daß jedesmal die Seite des Bergs und der Elevationswinkel deſſelben bekannt ſeyn müſſe. Alsdann kann die Reduzierung der Berge auf ihre Grundflächen entweder durch eine geometriſche Konſtruktion nach der gegebenen Anleitung oder durch trigonometriſche Berechnung vorgenommen werden. Da nun das letztere immer die mehreſte Zuverläſſigkeit gewährt, ſo habe ich in dieſer Rückſicht und zur Erleichterung des Abtragens die ſchiefen Bergſeiten nach ihrem Horizontalabſtand durch Logarithmen berechnet, und die Reſultate davon in folgende Tabelle geordnet.

Der Gebrauch dieſer Tabelle wird ſich aus den im vierten Kapitel angeführten Gründen erklären laſſen, und durch ein Beiſpiel noch deutlicher werden; z. E. wenn die ſchiefgemeſſene Seite eines Bergs 10 Ruthen lang iſt, und der gefundene Elevationswinkel 45 Grade zu ſeinem Maaße hat; ſo braucht man nur in der Tabelle die ſchiefgemeſſene Linie von 10 Ruthen unter 45 Graden aufzuſuchen, um die darneben ſtehende reduzierte Linie von 7 Ruthen und 7 Zoll zu finden. Wenn aber zum zweiten Beiſpiele das Maaß der ſchiefgemeſſenen Linie ab Fig. I. Tab. I. 32 Ruthen, und alſo mehr als 10 Ruthen beträgt; und der Elevationswinkel bad mit 40 Graden gefunden worden, ſo nehme man in der Tabelle unter 40 Grade das Triplum von 10 Ruthen, ſo erhält man $766'' \times 3 = 22^\circ\ 9'\ 8''$ zur reduzierten Linie, wo die ſchiefgemeſſene unter einem Winkel von 40 Graden, 30 Ruthen lang iſt. Da aber die Linie ab um zwei Ruthen länger iſt, ſo ſehe man in der Tabelle nach, um wieviel eine ſchiefgemeſſene Linie von 2 Ruthen unter einem Winkel von 40 Graden reduziert werden müſſe; ſo wird zu obigen $22^\circ\ 9'\ 8''$ noch $1^\circ\ 5'$ hinzukommen, und alſo die ganze reduzierte Linie 24 Ruthen 4 Fuß und 8 Zoll enthalten, wo die ſchiefgemeſſene Linie ab unter einem Winkel von 40 Graden 32 Ruthen lang iſt.

Tabelle
zur Reduzierung der Berge auf ihre Grundflächen.

Elevationswinkel.	Schiefgemeſſene Linie.	Reduzierte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruthen.	Fuße.
1 bis 24	1	—	$\frac{9}{10}$
25 — 36	1	—	$\frac{8}{10}$
37 — 45	1	—	$\frac{7}{10}$
46 — 53	1	—	$\frac{6}{10}$
54 — 65	1	—	$\frac{5}{10}$
66 — —	1	—	$\frac{4}{10}$
67 — 72	1	—	$\frac{3}{10}$
73 — 78	1	—	$\frac{2}{10}$
79 — 89	1	—	$\frac{1}{10}$
1 bis 5	2	1	9$\frac{9}{10}$
6 — 18	2	1	9
19 — 25	2	1	8
26 — 31	2	1	7
32 — 36	2	1	6
37 — 41	2	1	5
42 — 45	2	1	4
46 — 49	2	1	3
50 — 53	2	1	2
54 — 56	2	1	1
57 — 59	2	1	0
60 — 63	2	—	9
64 — 66	2	—	8
67 — 69	2	—	7
70 — 73	2	—	6
74 — 75	2	—	5
76 — 78	2	—	4
79 — 81	2	—	3
82 — 85	2	—	2
86 — 89	2	—	1
1 bis 2	3	2	9$\frac{9}{10}$
3 — 13	3	2	9
14 — 21	3	2	8
22 — 25	3	2	7
26 — 31	3	2	6
32 — 34	3	2	5
35 — 36	3	2	4
37 — 39	3	2	3
40 — 42	3	2	2
43 — 45	3	2	1
46 — 48	3	2	0
49 — 50	3	1	9

Elevationswinkel.	Schiefgemeſſene Linie.	Reduzierte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruthen.	Fuße.
51 bis 53	3	1	8
54 — 55	3	1	7
56 — 57	3	1	6
58 — 60	3	1	5
61 — 62	3	1	4
63 — 65	3	1	3
66 — —	3	1	2
67 — 68	3	1	1
69 — 70	3	1	0
71 — 72	3	—	9
73 — 74	3	—	8
75 — 76	3	—	7
77 — 78	3	—	6
79 — 80	3	—	5
81 — 82	3	—	4
83 — 84	3	—	3
85 — 86	3	—	2
87 — 89	3	—	1
1 bis 2	4	3	9$\frac{9}{10}$
3 — 12	4	3	9
13 — 18	4	3	8
19 — 22	4	3	7
23 — 25	4	3	6
26 — 28	4	3	5
29 — 31	4	3	4
32 — 34	4	3	3
35 — 37	4	3	2
38 — 39	4	3	1
40 — 41	4	3	0
42 — 43	4	2	9
44 — 45	4	2	8
46 — 47	4	2	7
48 — 49	4	2	6
50 — 51	4	2	5
52 — 53	4	2	4
54 — 55	4	2	3
56 — 57	4	2	2
58 — 59	4	2	1
60 — —	4	2	0
61 — —	4	1	9
62 — 63	4	1	8

Elevations-winkel.	Schief-gemeſſene Linie.	Reduzierte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruthen.	Fuße.
64 bis 65	4	1	7
66 — —	4	1	6
67 — —	4	1	5
68 — 69	4	1	4
70 — 71	4	1	3
72 — 73	4	1	2
74 — —	4	1	1
75 — —	4	1	0
76 — —	4	—	9
77 — 78	4	—	8
79 — —	4	—	7
80 — 81	4	—	6
82 — —	4	—	5
83 — 84	4	—	4
85 — —	4	—	3
86 — 87	4	—	2
88 — 89	4	—	1
1 bis 2	5	4	$9\frac{9}{10}$
3 — 11	5	4	9
12 — 16	5	4	8
17 — 19	5	4	7
20 — 23	5	4	6
24 — 26	5	4	5
27 — 28	5	4	4
29 — 31	5	4	3
32 — 33	5	4	2
34 — 35	5	4	1
36 — 37	5	4	0
38 — 39	5	3	9
40 — 42	5	3	8
43 — —	5	3	7
44 — —	5	3	6
45 — 46	5	3	5
47 — —	5	3	4
48 — —	5	3	3
49 — 50	5	3	2
51 — —	5	3	1
52 — 53	5	3	0
54 — —	5	2	9
55 — —	5	2	8
56 — 57	5	2	7
58 — —	5	2	6
59 — 60	5	2	5
61 — —	5	2	4
62 — —	5	2	3
63 — —	5	2	2

Elevations-winkel.	Schief-gemeſſene Linie.	Reduzierte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruthen.	Fuße.
64 bis 65	5	2	1
66 — —	5	2	0
67 — —	5	1	9
68 — —	5	1	8
69 — 70	5	1	7
71 — —	5	1	6
72 — —	5	1	5
73 — —	5	1	4
74 — —	5	1	3
75 — 76	5	1	2
77 — —	5	1	1
78 — —	5	1	0
79 — —	5	—	9
80 — —	5	—	8
81 — —	5	—	7
82 — 83	5	—	6
84 — —	5	—	5
85 — —	5	—	4
86 — —	5	—	3
87 — —	5	—	2
88 — 89	5	—	1
1 bis 2	6	5	$9\frac{9}{10}$
3 — 11	6	5	9
12 — 15	6	5	8
16 — 17	6	5	7
18 — 21	6	5	6
22 — 23	6	5	5
24 — 25	6	5	4
26 — 27	6	5	3
28 — 29	6	5	2
30 — 31	6	5	1
32 — 33	6	5	0
34 — 35	6	4	9
36 — 37	6	4	8
38 — 39	6	4	7
40 — 41	6	4	6
42 — —	6	4	5
43 — 44	6	4	4
45 — —	6	4	3
46 — —	6	4	2
47 — 48	6	4	1
49 — —	6	4	0
50 — —	6	3	9
51 — —	6	3	8
52 — 53	6	3	7
54 — —	6	3	6

Elevations-winkel.	Schief-gemeſſene Linie.	Reduzierte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruthen.	Fuße.
55 — —	6	3	5
56 — —	6	3	4
57 — —	6	3	3
58 — —	6	3	2
59 — —	6	3	1
60 — —	6	3	0
61 — —	6	2	9
62 — —	6	2	8
63 — —	6	2	7
64 — —	6	2	6
65 — —	6	2	5
66 — —	6	2	4
67 — —	6	2	3
68 — —	6	2	2
69 — —	6	2	1
70 — —	6	2	0
71 — —	6	1	9
72 — —	6	1	8
73 — —	6	1	7
74 — —	6	1	6
75 — —	6	1	5
76 — —	6	1	4
77 — —	6	1	3
78 — —	6	1	2
79 — —	6	1	1
80 — —	6	1	0
81 — —	6	—	9
82 — —	6	—	8
83 — —	6	—	7
84 — —	6	—	6
85 — —	6	—	5
86 — —	6	—	4
87 — —	6	—	3
88 — —	6	—	2
89 — —	6	—	1
1 — —	7	6	$9\frac{9}{10}$
2 bis 10	7	6	9
11 — 13	7	6	8
14 — 16	7	6	7
17 — 19	7	6	6
20 — 21	7	6	5
22 — 23	7	6	4
24 — 25	7	6	3
26 — 27	7	6	2
28 — 29	7	6	1
30 — 31	7	6	0
32 bis 33	7	5	9
34 — —	7	5	8
35 — —	7	5	7
36 — —	7	5	6
37 — —	7	5	5
38 — —	7	5	4
39 — —	7	5	4
40 — —	7	5	3
41 — 42	7	5	2
43 — —	7	5	1
44 — —	7	5	0
45 — —	7	4	9
46 — —	7	4	8
47 — —	7	4	7
48 — —	7	4	6
49 — —	7	4	5
50 — 51	7	4	4
52 — —	7	4	3
53 — —	7	4	2
54 — —	7	4	1
55 — —	7	4	0
56 — —	7	3	9
57 — —	7	3	8
58 — —	7	3	7
59 — —	7	3	6
60 — —	7	3	5
61 — —	7	3	3
62 — —	7	3	2
63 — —	7	3	1
64 — —	7	3	0
65 — —	7	2	9
66 — —	7	2	8
67 — —	7	2	7
68 — —	7	2	6
69 — —	7	2	5
70 — —	7	2	4
71 — —	7	2	3
72 — —	7	2	2
73 — —	7	2	0
74 — —	7	1	9
75 — —	7	1	8
76 — —	7	1	6
77 — —	7	1	5
78 — —	7	1	4
79 — —	7	1	3
80 — —	7	1	2

Elevationswinkel.	Schiefgemeſſene Linie.	Reduzierte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruthen.	Fuße.
81 — —	7	1	0
82 — —	7	—	9
83 — —	7	—	8
84 — —	7	—	7
85 — —	7	—	6
86 — —	7	—	4
87 — —	7	—	3
88 — —	7	—	2
89 — —	7	—	1
1 — —	8	7	$9\frac{9}{10}$
2 bis 9	8	7	9
10 — 12	8	7	8
13 — 15	8	7	7
16 — 18	8	7	6
19 — 20	8	7	5
21 — 22	8	7	4
23 — 24	8	7	3
25 — —	8	7	2
26 — 27	8	7	1
28 — —	8	7	0
29 — 30	8	6	9
31 — —	8	6	8
32 — 33	8	6	7
34 — —	8	6	6
35 — —	8	6	5
36 — —	8	6	4
37 — 38	8	6	3
39 — —	8	6	2
40 — —	8	6	1
41 — —	8	6	0
42 — —	8	5	9
43 — —	8	5	8
44 — —	8	5	7
45 — —	8	5	6
46 — —	8	5	5
47 — —	8	5	4
48 — —	8	5	3
49 — —	8	5	2
50 — —	8	5	1
51 — —	8	5	0
52 — —	8	4	9
53 — —	8	4	8
54 — —	8	4	7
55 — —	8	4	5
56 — —	8	4	4
57 — —	8	4	3
58 — —	8	4	2
59 — —	8	4	1
60 — —	8	4	0
61 — —	8	3	8
62 — —	8	3	7
63 — —	8	3	6
64 — —	8	3	5
65 — —	8	3	3
66 — —	8	3	2
67 — —	8	3	1
68 — —	8	3	0
69 — —	8	2	8
70 — —	8	2	7
71 — —	8	2	6
72 — —	8	2	4
73 — —	8	2	3
74 — —	8	2	2
75 — —	8	2	1
76 — —	8	1	9
77 — —	8	1	7
78 — —	8	1	6
79 — —	8	1	5
80 — —	8	1	3
81 — —	8	1	2
82 — —	8	1	1
83 — —	8	—	9
84 — —	8	—	8
85 — —	8	—	6
86 — —	8	—	5
87 — —	8	—	4
88 — —	8	—	2
89 — —	8	—	1
1 — —	9	8	$9\frac{9}{10}$
1 bis 8	9	8	9
9 — 12	9	8	8
13 — 14	9	8	7
15 — 17	9	8	6
18 — 19	9	8	5
20 — 21	9	8	4
22 — 23	9	8	3
24 — —	9	8	2
25 — —	9	8	1
26 — 27	9	8	0
28 — —	9	7	9
29 — —	9	7	8
30 — 31	9	7	7

Elevations-winkel.	Schief-gemeſſene Linie.	Reduzierte Linie.	
Grade.	Ruthen.	Ruthen.	Fuße.
32 — —	9	7	6
33 — —	9	7	5
34 — —	9	7	4
35 — —	9	7	3
36 — —	9	7	2
37 — —	9	7	1
38 — —	9	7	0
39 — —	9	6	9
40 — —	9	6	8
41 — —	9	6	7
42 — —	9	6	6
43 — —	9	6	5
44 — —	9	6	4
45 — —	9	6	3
46 — —	9	6	2
47 — —	9	6	1
48 — —	9	6	0
49 — —	9	5	9
50 — —	9	5	7
51 — —	9	5	6
52 — —	9	5	5
53 — —	9	5	4
54 — —	9	5	2
55 — —	9	5	1
56 — —	9	5	0
57 — —	9	4	9
58 — —	9	4	7
59 — —	9	4	6
60 — —	9	4	5
61 — —	9	4	3
62 — —	9	4	2
63 — —	9	4	0
64 — —	9	3	9
65 — —	9	3	8
66 — —	9	3	6
67 — —	9	3	5
68 — —	9	3	3
69 — —	9	3	2
70 — —	9	3	0
71 — —	9	2	9
72 — —	9	2	7
73 — —	9	2	6
74 — —	9	2	4
75 — —	9	2	3
76 — —	9	2	1
77 — —	9	2	0
78 — —	9	1	8

Elevations-winkel.	Schief-gemeſſene Linie.	Reduzierte Linie.		
Grade.	Ruthen.	Ruthen.	Fuße.	Zolle.
79 — —	9	1	7	—
80 — —	9	1	5	—
81 — —	9	1	4	—
82 — —	9	1	1	—
83 — —	9	1	0	—
84 — —	9	—	9	—
85 — —	9	—	7	—
86 — —	9	—	6	—
87 — —	9	—	4	—
88 — —	9	—	3	—
89 — —	9	—	1	—
1 bis 2	10	9	$9\frac{9}{10}$	—
3 — —	10	9	9	8
4 — —	10	9	9	7
5 — —	10	9	9	6
6 — —	10	9	9	3
7 — —	10	9	9	2
8 — —	10	9	9	0
9 — —	10	9	8	7
10 — —	10	9	8	4
11 — —	10	9	8	1
12 — —	10	9	7	8
13 — —	10	9	7	4
14 — —	10	9	7	0
15 — —	10	9	6	5
16 — —	10	9	6	1
17 — —	10	9	5	6
18 — —	10	9	5	1
19 — —	10	9	4	5
20 — —	10	9	3	9
21 — —	10	9	3	3
22 — —	10	9	2	7
23 — —	10	9	2	0
24 — —	10	9	1	3
25 — —	10	9	0	6
26 — —	10	8	9	8
27 — —	10	8	9	1
28 — —	10	8	8	2
29 — —	10	8	7	4
30 — —	10	8	6	6
31 — —	10	8	5	7
32 — —	10	8	4	8
33 — —	10	8	3	8
34 — —	10	8	2	9
35 — —	10	8	1	9
36 — —	10	8	0	9

Elevationswinkel.	Schiefgemeſſene Linie.	Reduzierte Linie.			Elevationswinkel.	Schiefgemeſſene Linie.	Reduzierte Linie.		
Grade.	Ruthen.	Ruthen.	Fuße.	Zolle.	Grade.	Ruthen.	Ruthen.	Fuße.	Zolle.
37 — —	10	7	9	8	64 — —	10	4	3	8
38 — —	10	7	8	8	65 — —	10	4	2	2
39 — —	10	7	7	7	66 — —	10	4	0	6
40 — —	10	7	6	6	67 — —	10	3	9	0
41 — —	10	7	5	4	68 — —	10	3	7	4
42 — —	10	7	4	3	69 — —	10	3	5	8
43 — —	10	7	3	1	70 — —	10	3	4	2
44 — —	10	7	1	9	71 — —	10	3	2	5
45 — —	10	7	0	7	72 — —	10	3	0	9
46 — —	10	6	9	4	73 — —	10	2	9	2
47 — —	10	6	8	2	74 — —	10	2	7	5
48 — —	10	6	6	9	75 — —	10	2	5	8
49 — —	10	6	5	6	76 — —	10	2	4	1
50 — —	10	6	4	2	77 — —	10	2	2	4
51 — —	10	6	2	9	78 — —	10	2	0	7
52 — —	10	6	1	5	79 — —	10	1	9	0
53 — —	10	6	0	1	80 — —	10	1	7	3
54 — —	10	5	8	7	81 — —	10	1	5	6
55 — —	10	5	7	3	82 — —	10	1	3	9
56 — —	10	5	5	9	83 — —	10	1	2	1
57 — —	10	5	4	4	84 — —	10	1	0	4
58 — —	10	5	2	9	85 — —	10	—	8	7
59 — —	10	5	1	5	86 — —	10	—	6	9
60 — —	10	5	0	0	87 — —	10	—	5	2
61 — —	10	4	8	4	88 — —	10	—	3	4
62 — —	10	4	6	9	89 — —	10	—	1	7
63 — —	10	4	5	3	90 — —	10	0	0	0

Zehntes Kapitel.

Von der trigonometriſchen Berechnung ſolcher Entfernungen, welche mit möglichſter Zuverläſſigkeit beſtimmt und abgetragen werden ſollen.

Feldmeſſer, die für geringe Bezahlung nach gewiſſen Taxen arbeiten müſſen, ſind bei ihrem Geſchäftsgange gewohnt, immer den kürzeſten Weg zu folgen, und dieſen jedem andern, auf dem man zwar nicht geſchwinder, aber doch weit ſicherer und zuverläſſiger zum Ziele gelangen kann, vorzuziehen. Sie vermeiden daher bei ihren Arbeiten ſorgfältig alle trigonometriſche Berechnungen und andere Aufgaben, in deren Anwendung ſie nicht ſo geübt, und die mit Nachdenken verbunden ſind. Aus dieſen Gründen habe ich auch in dem erſten Abſchnitte alle wichtige Aufgaben bloß durch geometriſche Conſtruktionen aufzulöſen, und die Vortheile bei Auswahl derjenigen Umſtände, unter welchen die Vermeſſung die mehreſte Zuverläſſigkeit erwarten läßt, durch Zahlen-Beiſpiele auf eine leicht begreifliche Art darzuſtellen geſucht. Ob nun ſchon die bloß geometriſche Methode bei Aufnahme kleiner Diſtrikte, zu Erreichung gewiſſer Abſichten ganz hinlänglich iſt, ſo giebt es doch bei Feldvermeſſungen, die beſonders ins Große gehen, viele Fälle, wo die Entfernung und Lage gewiſſer Diſtanzen nothwendig durch trigonometriſche Berechnungen gefunden werden müſſen, wenn anders dadurch der gehörige Grad von Zuverläſſigkeit erreicht werden ſoll.

Um zu allererſt die Nothwendigkeit der trigonometriſchen Berechnungen bei Beſtimmung gewiſſer Diſtanzen, und die geringe Genauigkeit, die man bei der bloß geometriſchen Auflöſung in ſehr vielen Fällen zu erwarten hat, fühlbar zu machen; ſo wollen wir annehmen, daß an dem Forſtort A aus der Standlinie von No. 19. nach 18. nothwendig das Objekt B müſſe feſtgelegt werden. Wollte man daher dieſes Objekt B aus der gemeſſenen Standlinie von No. 17. nach 18. und den beiden an ihr verzeichneten Winkeln nach der gegebenen Anleitung feſtlegen; ſo würde man auf dem Papiere den Punkt B nicht ſo richtig als durch trigonometriſche Berechnung beſtimmen können, weil ſich die mit der Feder ausgezogenen Viſierlinien weit an einander fortſchleifen, und den Durchſchnittspunkt B ungewiß machen. Hieraus folgt die Regel, daß alle diejenigen Punkte, welche aus einer gegebenen Standlinie unter ſehr ſpitzige oder zu ſtumpfe Winkel nothwendig feſtgelegt werden müſſen, auf dem Papiere durch trigonometriſche Berechnung nach der folgenden Anleitung zu beſtimmen und feſtzulegen ſind.

Wenn man zweitens aus gewiſſen Stationen verſchiedene Punkte feſtlegen will, die wiederum zu neuen Stand- oder Richtpunkten dienen ſollen, ſo müſſen dieſe auf dem Felde mit

mit möglichſter Sorgfalt aufgenommen und zu Hauſe nach trigonometriſchen Berechnungen abgetragen werden; weil man auf dem Felde die Winkel mit guten Inſtrumenten bis auf Minuten meſſen, aber wegen der mangelhaften Einrichtung unſrer gewöhnlichen Transporteurs (indem die Inſtrumente, die eine große Genauigkeit gewähren ſollen, auch eine anſehnliche Größe haben müſſen) bei weitem nicht ſo genau auf das Papier tragen kann. Aus dieſem Grunde iſt man auch bei geometriſcher Verzeichnung eines Dreiecks immer Fehlern unterworfen, die bei der Berechnung oder Anwendung der Trigonometrie nur zufällig durch Verſehen des Rechners möglich ſind.

Aus dieſen wenigen Beiſpielen leuchtet ſchon die Nothwendigkeit der Trigonometrie für Feldmeſſer hervor; wir bemerken aber auch zugleich, daß die trigonometriſchen Auflöſungen von den bisher angeführten nur in Anſehung der Methode abweichen, indem letztere oder die geometriſchen durch Verzeichnung finden, was die Trigonometrie durch Rechnung beſtimmt. Außerdem unterſcheidet ſich aber die Trigonometrie hauptſächlich noch dadurch von jenen bloß geometriſchen Auflöſungen, daß dieſelbe aus den gegebenen Stücken das Unbekannte bei weitem genauer und richtiger finden lehrt, als es dieſer je möglich iſt. — Dieſe Gründe führen uns zur Anwendung einiger trigonometriſcher Lehrſätze auf die im erſten Abſchnitt enthaltenen Aufgaben; daher zeigen wir, wie bei allen den bisher beigebrachten Vermeſſungsarten die Winkel und Linien durch Berechnungen nach folgenden Lehrſätzen und Formeln beſtimmt und abgetragen werden können.

1. Lehrſatz.

Die drei Winkel eines jeden Dreiecks Fig. 6. Tab. III. machen zuſammen 180 Grade oder 2 R, das iſt, die Winkel $A+B+C = 2R = 180$ Grad. Wenn man daher zween Winkel in einem Dreieck kennt, ſo findet man den dritten, wenn man die Summe dieſer zween Winkel von 2 R oder 180 Grad abzieht. Z. E. wenn der Winkel $B = 77°, 32'$, $C = 64°, 10'$ und alſo $77,32 + 64,10 = 141,42$ iſt, ſo wird der Winkel $C = 180 - 141,42 = 38,18$ ſeyn. In einem rechtwinklichten Dreieck ſind die zween ſpitzigen Winkel zuſammen = R oder 90 Grad. Iſt daher einer von dieſen ſpitzigen Winkeln gegeben, ſo findet man den andern, wenn man jenen von R oder 90 Grad abzieht.

2. Lehrſatz.

In jedem Dreieck wie ABC Fig. 6. Tab. III. verhalten ſich die Seiten, wie die Sinus der Winkel, welche dieſen Seiten gegenüber liegen, oder es iſt

$$AB : BC = \text{Sin } C : \text{Sin } A.$$
$$AB : AC = \text{Sin } C : \text{Sin } B.$$
$$BC : AC = \text{Sin } A : \text{Sin } B.$$

Auf=

Aufgabe.

Wenn in einem Dreieck A B C Fig. 6. Tab. III. die Seite A B und zween Winkel B und A gegeben werden, die übrigen zwo Seiten zu finden.

Formel.

Will man die Seite A C finden, ſo ſchließt man:

Sin C : Sin B = A B : A C oder

Log A C = Log A B + Log Sin B − Log Sin C.

Soll auch die Linie C B gefunden werden; ſo iſt

Sin C : Sin A = A B : C B, oder

Log C B = Log A B + Log Sin A − Log Sin C.

Hiebei erinnere ich nur ſo viel, daß allemal von dem Sinus desjenigen Winkels, ſo der gegebenen Seite gegenüber liegt, zu ſchließen angefangen werden müſſe, und dieſer Grundſatz iſt zureichend, um jedesmal die Verhältnißgleichung richtig anzuſetzen; denn da es gleichviel iſt, ob wir den Sinus des Winkels, welcher der geſuchten Seite gegenüber liegt, zum zweiten, und die gegebene Seite zum dritten Gliede der Verhältnißgleichung machen, oder umgekehrt verfahren, ſo iſt dabei kein Irrthum zu befürchten.

Auflöſung.

Wäre die gemeſſene Linie A B = 35° 4′; der Winkel A = 64° 10′ und der Winkel B 77° 32′, ſo findet man auch nach dem erſten Lehrſatz den Winkel C = 38° 18′.

Bedient man ſich nun bei Berechnung einer jeden Seite der bekannten Vegaiſchen oder Vlacqiſchen Sinustafeln, ſo geſchieht der Anſatz nach obiger Formel auf folgende Art:

Log AB	= 35° 4′ 0″	=	3 . 5490033
+ Log Sin B	= 77° 32′	=	9 . 9896374
			13 . 5386407
− Log Sin C	= 38° 18′	=	9 . 7922369
Alſo Log AC	=		3 . 7464038 = 55° 7′ 7″.

Will man hingegen B C ſuchen, ſo iſt die Rechnung folgende:

Log AB	= 35° 4′ 0″	=	3 . 5490033
+ Log Sin A	= 64° 10″	=	9 . 9542741
			13 . 5032774
− Log Sin C	= 38° 18″	=	9 . 7922369
Alſo Log BC	=		3 . 7110405 = 51° 4′ 1″

3. Lehrſatz.

In einem rechtwinklichten Dreieck wie ABC Fig. 7. Tab. III. verhält ſich ein Kathetus AB zum andern BC, wie des Sinus Totus zur Tangente des Winkels, der dieſem andern Katheten gegenüber liegt; oder es iſt

AB : BC = Sin tot : Tang A und
BC : AB = Sin tot : Tang C.

Aufgabe.

Wenn in einem rechtwinklichten Dreieck Fig. 7. Tab. III. die Hypothenuſe AC und ein ſpitziger Winkel, z. E. der Winkel A gegeben iſt, den Katheten AB zu finden.

Formel.

1) Um die Seite AB zu finden, ſo iſt

Sin tot : Sin C = AC : AB, und alſo
AB = Log AC + Sin C — Log Sin tot.

2) Iſt die Seite AB nebſt dem Winkel A bekannt, und ſoll hingegen BC gefunden werden, ſo heißt es

Sin tot : Tang A = AB : BC, und alſo
Log BC = Log AB + Log Tang A — Log Sin tot.

Auflöſung.

Wenn die Seite AC = 175° 8′ und der Winkel A = 56° 40′ und alſo C = 90 — 56° 40′ = 33° 20′; ſo iſt nach den Logarithmen-Tafeln

Log AC	=	175° 8′	=	4 . 2450189
+ Log Sin B	=	33° 20′	=	9 . 7399748
				13 . 9849937
— Log Sin tot			=	10 . 0000000
Log AB			=	3 . 9849937 = 966° 0′.

Will man ferner in dem rechtwinklichten Dreieck die Höhe BC ſuchen, und iſt zu dem Ende der Winkel A = 56° 40′, und die Weite AB = 146° 8′ bekannt oder gegeben, ſo geſchiehet dieß nach der obigen zweiten Formel auf folgende Art:

Log AB	=	146° 8′	=	3 . 1667261
+ Log Tang A	=	56° 40′	=	9 . 9219401
				13 . 0886662
— Log Sin tot			=	10 . 0000000
Log BC			=	3 . 8886662 = 122° 6′.

Nach

Nach den obigen Beiſpielen werden wir nunmehr eine jede Weite unter den vorausgeſetzten Bedingungen zu beſtimmen und abzutragen im Stande ſeyn. Es bleibt uns daher nur noch übrig zu zeigen, wie man auch einen Winkel von bekannter Größe an einen gegebenen Punkt einer geraden Linie mit möglichſter Zuverläſſigkeit abſetzen könne. Zu dem Ende wollen wir annehmen, daß auf dem Papiere die Lage einer Linie AB Fig. 8. Tab. III. und in derſelben ein Punkt C beſtimmt ſey, an welchen ein Winkel von 68° 14′ geſetzt werden ſoll. — Zur Auflöſung dieſer Aufgabe ſcheint mir die Formel $2\,Cb\,\text{Sin}\,\frac{1}{2}C = ab$ am bequemſten zu ſeyn. Noch leichter aber und ohne alle Rechnung läßt ſich dieſe Aufgabe auflöſen, wenn man den Halbmeſſer Cb jedesmal zu 1000 Theilen eines tauſendtheiligen Maaßſtabes annimmt.

Zum Beiſpiel: Man nehme 1000 Theile des tauſendtheiligen Maaßſtabes Fig. 5. Tab. I. faſſe dieſe mit dem Zirkel und beſchreibe damit aus C gegen B, von der gegebenen Linie AB an, den Kreisbogen ab von benöthigter Länge, und gegen die Seite, wohin die Oeffnung des Winkels gerichtet ſeyn ſoll.

Hierauf halbire man den gegebenen Winkel, ſuche in den Sinustafeln den Sinus auf, welcher dieſer Hälfte zugehört, verdoppele denſelben, und ſchneide von dieſen doppelten die vier letzten Ziffern zur Rechten ab, ſo erhält man hierdurch die Zahl der zum Halbmeſſer 1000 zugehörigen Sehne für den in Graden und Minuten gegebenen Winkel. Z. E. wenn der gegebene Winkel $C = 68°\ 14'$, ſo iſt $\text{Sin}\,\frac{1}{2}C = 34°\ 7' = 5608798$; dieſen doppelt genommen, giebt $1121{,}7596 = 1121$ Theile, als die Sehne ab von 68° 14′. Dieſe gefundenen Theile nun, nehme man von dem gebrauchten Maaßſtabe mit dem Zirkel ab, und trage ſie von dem Punkte b an dergeſtalt in a, daß eine gerade Linie von b nach a gezogen, genau 1121 Theile des tauſendtheiligen Maaßſtabes betragen. Wird nun von dem Punkte a nach dem Mittelpunkte C des Kreisbogens ab eine gerade Linie aC gezogen, ſo entſteht der Winkel aCb von 68° 14′, wie verlangt worden iſt.

Dieſe aus der Trigonometrie entlehnten und durch Aufgaben erläuterten Lehrſätze werden zu unſerm Zwecke hinreichend ſeyn, um bei wichtigen Beſtimmungen und bei Eintretung der bereits zu Anfang bemerkten Fälle die noch unbekannten Diſtanzen durch Rechnung genau beſtimmen, und auf dem Papiere abtragen zu können. Die Aufgabe im zweiten Lehrſatze iſt vorzüglich bei einer Triangular-Vermeſſung anwendbar, indem dadurch ein jeder Richtpunkt und eine jede noch unbekannte Seite genau gefunden werden kann, ſo bald nur in einem Triangel jedesmal die nöthigen Stücke, nehmlich eine Seite und zwei Winkel, oder zwei Seiten und ein Winkel bekannt ſind. Wenn wir ferner die Hypothenuſe AC Fig. 7. Tab. III. als die ſchiefe Seite eines Berges, und AB als ſeine Baſin betrachten; ſo zeigt die erſte Formel und das Beiſpiel im dritten Lehrſatze, wie man Berge trigonometriſch auf ihre Grundflächen zu reduzieren im Stande ſey. Endlich kann man auch nach dem darauffolgenden zweiten

Ausdruck, nehmlich durch $BC = \frac{AB \,.\, Tang.\, A}{Sin\ tot.}$ die Höhe eines jeden auf einer Ebene ſenkrecht ſtehenden Gegenſtandes, z. B. eines Thurms oder Baums berechnen, wenn man ſich auf dieſer Ebene befindet, und die Horizontallinie AB nebſt dem Winkel A gemeſſen hat.

Zu dieſen, ſo wie zu allen andern trigonometriſchen Aufgaben ſind Tabellen nöthig, ohne welche die Trigonometrie nicht mit Vortheil angewendet werden kann. Wer ſich daher in der Anwendung dieſer Wiſſenſchaft üben will, dem empfehle ich die Vlacqſchen, noch mehr aber die Vegaiſchen Sinustafeln. Auch die vom Herrn Oberbaurath Schulze herausgegebenen Tabellen entſprechen unſerer Abſicht, und ſeine zu Berlin 1794 erſchienene Anleitung zur ebenen Dreieckmeßkunſt, worin ſich jene Tabellen befinden, muß beſonders für diejenigen Feldmeſſer willkommen ſeyn, welche noch gründliche Kenntniß in dieſer Wiſſenſchaft ſich erwerben wollen.

Eilftes Kapitel.

Von der Ausarbeitung einer Forſtkarte.

Wenn die Forſtkarte das deutliche Bild von dem aufgenommenen Reviere enthalten ſoll, ſo muß ſie in der Art ausgearbeitet ſeyn, daß alle darauf vorkommende Gegenſtände nach ihrer Lage und Größe durch karakteriſtiſche und vorgeſchriebene Zeichen ohne Verwechſelung mit andern faßlich und nach ihrer wahren Bedeutung unterſchieden werden können. Zur Erreichung dieſer Abſicht muß man Karaktere wählen, die der Natur der Gegenſtände gemäß ſind, oder ſolche Signaturen annehmen, welche beſonders hierzu vorgeſchrieben ſind. Das leztere iſt gewöhnlich der Fall bei Ausarbeitung der Forſtkarten, weswegen im Preußiſchen ein Schema vorhanden iſt, nach welchem ſowohl die Brouillons, als auch die reduzierten oder eigentlichen Forſtkarten kolorirt, und die daſelbſt angenommenen Zeichen und keine andern durchgehends gebraucht werden müſſen.

Das Eintragen einer jeden Holzgattung geſchieht mit einer inſtruktionsmäßigen Farbe. Die Verſchiedenheit des Holzalters wird aber nach den angenommenen Klaſſen durch verſchiedene Abſtuffungen der Farben unterſchieden, ſo daß bei allen Holzarten das haubare Holz oder die erſte Klaſſe am ſtärkſten erſcheint. Um aber auch dieſe Gattung der Farben ſo wenig als möglich zu häufen, ſo wird die vierte Klaſſe in Nadelholz, welches Holz iſt, das noch geſchont werden muß, in eben der Stärke als die dritte Klaſſe angelegt, und mit einem ſtarken Strich, wie die Schonung nach der Inſtruktion bezeichnet worden, unterſchieden. Die-

ſes geſchieht überhaupt auch bei allen in Schonung liegenden Oertern, von welcher Holzart ſie auch ſeyn mögen. Man legt ſie mit einer eben ſo ſchwachen Farbe als die letzte Klaſſe der Holzart, wozu ſie gehören, an, und umzieht ſie mit einem Strich von eben derſelben, aber ſtärkerer Farbe.

Zu einer guten Zeichnung, wenn die Holzbeſtandskarten ihrem Endzweck entſprechen ſollen, iſt es nach Anleitung des Herrn geheimen Forſtraths Hennert nöthig, daß die Zeichner nicht die erſten Klaſſen, oder die mit Holz beſtandenen Oerter, welche die ſtärkſte Farbe erhalten, zuerſt anlegen, ſondern der ganze Diſtrikt, welcher mit Nadel- oder Laubholz beſtanden, muß zuerſt mit einer bloßen inſtruktionsmäßigen Farbe ganz überlegt, und dieſe Farbe nur ſo ſtark genommen werden, daß ſie ſich genugſam von den Blößen, welche weiß bleiben, unterſcheidet.

Man muß aber dieſelbe blaſſe Farbe beibehalten, und mit derſelben die übrigen Oerter, welche mit dem nächſt ältern Holze, nach Maaßgabe der Klaſſifikation, beſtanden, ſo lange übergehen, bis dieſe Diſtrikte ſich von der nächſt jüngern Holzklaſſe hinlänglich unterſcheiden. Zum Beiſpiel, um die mit Holz von verſchiedenem Alter nach der angenommenen Klaſſifikation beſtandenen Diſtrikte im Nadelholz deutlich zu machen, ſo nehme man eine blaſſe Tuſche, ſo daß ſie ſich kennbar genug von dem weißen Papier unterſcheidet, und überlege damit, außer den Blößen und Räumden, den ganzen Diſtrikt des Nadelholzes, ohne Rückſicht auf die Oerter, welche mit Holz von verſchiedenem Alter beſtanden ſind, zu nehmen. Nachdem die Farbe trocken geworden, ſo faſſe man die Schonungen mit einem deutlichen und kennbaren Striche ein; jedoch muß auch hier das Prellende und Starke vermieden werden. Der Tuſchſtrich wird ſo geführt, daß er ganz innerhalb der Schonung fällt, und wird nicht verwaſchen.

Man behält ferner dieſelbe blaſſe Tuſche, und übergeht nunmehro alle Oerter, welche mit Nädelholz von dem Alter der erſten und zweiten Klaſſe beſtanden, ſo oft, bis die Farbe eine Stärke erhält, daß ſie ſich von der, womit die dritte und vierte Klaſſe angelegt iſt, gut unterſcheiden läßt.

Alsdann, wann die Tuſche trocken iſt, übergehe man wieder mit derſelben blaſſen Tuſche die Oerter der erſten Klaſſe, welche bei den vorigen Anlagen mit der zweiten Klaſſe gleiche Farbe erhalten haben, ſo oft, bis ſich ſelbige hinlänglich von der Farbe der zweiten Klaſſe unterſcheiden. Hierdurch wird man niemals in den Fehler verfallen können, die erſte Klaſſe zu ſtark anzulegen; und alles, was in dieſen Diſtrikten zu ſchreiben oder noch anzudeuten nöthig iſt, wird hinlänglich deutlich erſcheinen.

Wenn Holz vom gleichen Alter nicht Diſtriktweiſe zuſammen ſteht, ſondern hie und da zerſtreut in andern Klaſſen anzutreffen ſeyn ſollte, ſo muß ſolches Fleckweiſe eben in der

Art bezeichnet werden. Zum Beiſpiel: wenn Holz von der erſten Klaſſe in der dritten ſteht, ſo müſſen die Flecke ſo oft mit derſelben Tuſche übergangen werden, bis ſie ſo eine Farbe als das haubare Holz erhalten.

In Schlagholz iſt hauptſächlich das ſtarke Anlegen des haubaren Holzes zu vermeiden, weil, wenn hier das haubare Holz zu ſtark angelegt iſt, dieſes die Brauchbarkeit der Karte auf viele Jahre zurückſetzt.

Diejenigen Diſtrikte, welche mit Ober- und Unterholz zugleich beſtanden ſind, werden in der Holzbeſtandskarte in der Art angemerkt, daß das Unterholz wie Erlen, oder ſind es Birken, wie Birken angelegt wird; und das Oberholz, welches alsdann gemeiniglich Eichen ſind, wird mit ſtarken Punkten oder kleinen Bäumen gezeichnet.

Alle Holzarten mit beſonderer Farbe zu unterſcheiden, würde die Signaturen ſo häufen, daß ſie zuletzt ins Undeutliche fielen. Daher müſſen in den Forſten, wo Weißtannen und Kiefern oder Fichten ſtehen, dieſe Holzarten, ſo wie alles Nadelholz, mit Tuſch angelegt werden, und die Vermeß- und Abſchätzungsregiſter hierüber die nöthige Nachweiſung geben. Eben ſo kann man alle Linden-, Ahorn-, Wachholder-, Hornbäume, Eſchen, Sahlweiden, Espen, wenn es Baumholz iſt, wie hohes Holz mit der Farbe der Elſen bemerken, und das Unterholz von dieſen und andern Holzarten mit der Farbe des erlenen Schlagholzes anlegen. — Dieſes ſind die Hauptregeln, wornach der Holzbeſtand nach Alter und Art in die Holzbeſtandskarte eingetragen werden muß.

Die noch übrigen merkwürdigen Gegenſtände, welche ſich auf die Beſchaffenheit des Holzbodens und auf den Betrieb der Forſtwirthſchaft beziehen, werden auf folgende Art bezeichnet:

Blößen werden in der Karte ganz weiß gelaſſen.

Räumden überlegt man mit blaſſer Tuſche, wobei aber die auf dem weißen Grunde gezeichneten Punkte oder kleinen Bäume ſichtbar bleiben müſſen.

Torfbrüche werden hellroth oder fleiſchfarbig illuminirt.

Moräſte und Sümpfe werden dunkelgelb mit kurzen Parallelſtrichen angedeutet, und wenn Waſſer darauf ſteht, mit blauen Streifen verſehen.

Sandſchollen blaßgelb mit dunkelgelben oder röthlichen Punkten.

Wieſen grün mit Grasbüſchchen.

Aecker ſchwarzpunktierte Linien oder blaßgelbe Streifen.

Huthung, einzelne linienförmig zuſammengeſetzte ſchwarze Punkte, werden ſtreifenweiſe blaßgelb, grün und roth überlegt.

Weyher und Flüſſe werden blau verwaſchen und die Ufereinfaſſungen mit Tuſchlinien umzogen.

Wege werden bräunlich angelegt; ein bloßer Fußſteig wird durch eine punktierte Linie ausgedrückt; Feld- und Holzwege durch zwei neben einander gelegte Linien, wovon die eine punktiert und die andere ordentlich ausgezogen iſt. Poſt- und Landſtraßen beſtehen aus zwo neben einander laufenden Parallellinien, und ſind es Alleen, ſo werden ſie an den Seiten der parallellaufenden Linien mit Bäumen bezeichnet.

Gränzen werden punktiert und mit Karmin überlegt; wobei die Punkte ſtärker oder ſchwächer ausfallen müſſen, je nachdem ſie Haupt- oder Spezialgränzen bedeuten ſollen.

Ein Plankenzaun wird nach der Natur hochgelb, und eine Mauer durch parallele Linien angezeigt, und roth überlegt.

Brücken von Holz, krumme Einfaſſungen mit parallelen Queerſtrichen, werden blaßgelb angelegt; Durchfahrten aber nur durch punktierte Linien angezeigt.

Steinerne Bogenbrücken; bei dieſen iſt die Einfaſſung auf beiden Seiten doppellinig, mit in das Waſſer gehenden Dreiecken, welche die Pfeiler vorſtellen; die Einfaſſungen und Pfeiler ſind roth; das übrige iſt erdfarbig.

Bei Mühlen wird das Gebäude roth mit Tuſchlinien eingefaßt, und das Waſſerrad kreisförmig und gelb angelegt.

Gebäude werden nach ihrem Grundriſſe roth angelegt; Kirchen mit einem Kreutze; Gaſthöfe durch Fahnen, und herrſchaftliche Schlöſſer kreisförmig mit einer Fahne kennbar gemacht.

Hüttenwerke; das Gebäude wie oben roth, die Maſchinen durch gezackte Kreiſe gelb, und neben an ein Paar Hämmer blau.

Bergwerke werden durch viereckigte Gruben oder Schachte angedeutet, wobei die chymiſchen Zeichen der Metalle geſetzt ſind, die ſie geben.

Mehrere Signaturen findet man in dem, Tab. I. beigefügten, Schema zur Zeichnung der Forſtkarten, wodurch man im Stande ſeyn wird, eine Forſtkarte nach Maaßgabe der Abſchätzung ſo zu zeichnen, daß alles darauf deutlich in die Augen fällt.

Uebrigens beruht die Schönheit einer wohlausgearbeiteten Forſtkarte unter andern darauf, daß die Farben ſanfte und nach gleichem Verhältniß ihrer Stärke aufgetragen werden. Allzu dick aufgetragene Farben haben ein grelles Anſehen, und ſind gegen die Natur einer Karte. Ferner müſſen die Farben gleichförmig überlegt, nicht über die Gränzen der Figur hinauskommen, und innerhalb derſelben keine weißen Punkte und Streifen auf ihr ſtehen gelaſſen, und überhaupt alle Ungleichheiten und Flecken vermieden werden. Durch feine Linien und Punkte, und wo ſich Gegenſtände nach Schatten und Licht darſtellen laſſen, verſchaft man der Karte mehrere Deutlichkeit, und ein gutes und lebhaftes Anſehen, welches noch durch eine ſaubere Kartuſche und ſchöne Inſcription erhöhet wird.

Zwölftes Kapitel.

Prüfung, ob eine Figur richtig aufgetragen worden.

Das untrüglichſte und ſicherſte Merkmal, ob eine Figur richtig aufgenommen, und ohne Fehler aufgetragen worden, iſt ohne Zweifel dieſes, wenn die Figur beim Auftragen völlig und genau zum Schluß kommt. In dieſem Falle ſind entweder während der Meſſung keine Fehler vorgefallen, oder die an irgend einer oder mehrern Stationen begangenen Fehler haben ſich während der Arbeit wieder aufgehoben. Da aber das leztere ſelten geſchieht, ſo kann man immer behaupten, daß, wenn beim Auftragen der Schlußpunkt auf den Anfangspunkt der Figur einfällt, dieſelbe der auf dem Felde vollkommen ähnlich ſey oder doch ohne merkliche Fehler von ihr abweichen werde.

Wenn aber beim Auftragen ſich ein beträchtlicher Fehler vorgefunden, ſo entſtehen die Fragen: 1) an welcher Station derſelbe begangen worden? und 2) wie die nöthige Korrektion der Figur zu bewerkſtelligen ſey?

Dieſe Unterſuchung iſt in der That oft ſehr ſchwer, wo nicht völlig ohnmöglich, beſonders wenn man an mehrern Standpunkten gefehlt hat. Da jedoch in Meſſung der Linien nie ſo leicht gefehlt wird, als in Aufnahme der Winkel, auch die bei den Standlinien begangenen Fehler bei einem ſehr klein angenommenen Maaßſtabe nicht immer von Beträchtlichkeit ſind; ſo kann man mit vieler Wahrſcheinlichkeit annehmen, daß, wenn ſich am Schluß der Figur ein beträchtlicher Abweichungswinkel vorſindet, ſolcher meiſtens daher rühre, daß in irgend einer Station ein Fehler in Beſtimmung des Winkels begangen worden ſey. Dergleichen Fehler laſſen ſich nach einem trigonometriſchen Satze aufſuchen und verbeſſern, aber unter der Vorausſetzung:

1) Daß die Aufnahme der Figur mit der Bouſole, wobei ſich die etwa begangenen Fehler nicht weiter fortpflanzen, geſchehen ſey.

2) Daß man mehrere Objekte zu Richtpunkten ausgeſucht, und aus verſchiedenen Stationen viſiert habe, und

3) daß ſolche Diagonallinien, welche nach gewiſſen Direktionen der Figur hinlaufen, gemeſſen oder viſiert worden.

Die beiden lezten Bedingungen ſind die einzigen Stücke, an die man ſich beim Auftragen halten kann, und welche, wenn ſie richtig beſtimmt werden, ohnfehlbar zu einer Probe dienen,

dienen, ob man auch die ganze Figur richtig gemeſſen habe. Begreiflich müſſen aber die Standlinien gegen die zu Richtpunkten ausgeſuchten Objekte auf dem Felde eine ſchickliche Lage haben, und deswegen die im erſten Abſchnitte gegebenen Regeln angewendet worden ſeyn. In Beziehung auf letztere läßt ſich ſchon aus dem bloßen Anſehen einer ſolchen zu Papiere gebrachten Meſſungsoperation beurtheilen, welchen Grad der Zuverläſſigkeit man von ſelbiger zu erwarten habe.

Alle Fehler, welche durch den Abweichungswinkel am Schluß der Figur entdeckt werden, ſind entweder

1) auf dem Felde während der Vermeſſung, oder

2) auf dem Papiere beim Auftragen begangen worden.

Im erſten Falle laſſen ſich die auf dem Felde begangenen Fehler durch die feſtgelegten Richtpunkte und durch die viſierten und gemeſſenen Diagonallinien entdecken. Hier werden ſich erſt die Vortheile zeigen, wenn man den gegebenen Vorſchriften nachgekommen iſt, und hat man dieſe außer Acht gelaſſen, ſo giebt es bisher noch kein Mittel, wie man ſich beim Auftragen nur in etwas rektifizieren könne. Ich ſetze alſo zu einer nach Grundſätzen unternommenen Waldvermeſſung voraus, daß man, wo möglich, immer die ſchicklichſten Richtpunkte und Richtungslinien angenommen; und nachdem beim Auftragen dieſe ausgezogene Linien auf die Objektivpunkte fallen, oder ſich davon entfernen, werden ſie auch die Richtigkeit oder Unrichtigkeit des aufgetragenen Theils der Figur zu erkennen geben.

Zum *Beiſpiel*: wenn bei der Aufnahme des Forſtorts A aus No. 3. eine Richtungslinie nach dem feſtgelegten Punkte C und eben ſo auch eine andere aus No. 17. nach B. mit aller Vorſicht genommen worden, und dieſe Linien unter den gefundenen Graden ihrer Abweichung beim Abtragen wieder auf die Punkte B und C hinfallen; ſo kann man verſichert ſeyn, daß in dem Forſtort A der Theil von No. 3. bis nach No. 17. richtig beſtimmt ſey. Geſetzt aber, die aus No. 17. gezogene Linie entfernte ſich beträchtlich von dem feſten Punkte B, ſo läßt dieſe Abweichung auf einen Fehler ſchließen, welcher in dem Theile von No. 3. bis nach No. 17. vorgefallen, und daher geſucht und verbeſſert werden muß.

Man unterſuche daher, ob der Fehler im Walde bei der Aufnahme oder erſt während des Auftragens vorgefallen ſey. Das letztere erfährt man durch die Beſtimmung der Nebenwinkel und durch die rückwärts verlängerten Seiten der Figur. Denn ſind an einer Seite die beiden Nebenwinkel bekannt, ſo findet man, wenn von 180 Graden die Summe der beiden bekannten Winkel abgezogen wird, den dritten durch Rechnung; und dieſer Winkel dient auf dem Papiere zur Probe, ob an dieſer Seite richtig gemeſſen und ein merklicher Fehler vorgefallen ſey.

Zum Beiſpiel: man wollte im Forſtort A den Theil von No. 5. bis nach No. 11. unterſuchen, ob derſelbe richtig zu Papiere gebracht worden; ſo verlängere man die Seite von No. 4. nach No. 5. und eben ſo trage man auch die Seite von No. 7. nach No. 6. in einer ſolchen Entfernung vorwärts, bis ſich beide Linien in x durchſchneiden; alsdann iſt $(180 - a) + (180 - b) + x = 180^\circ$ und folglich wird x bekannt, da a und b bekannt iſt. Man bemerke alſo die Anzahl Grade, die x zukommen, und unterſuche auf dem Riſſe in dem konſtruirten Dreiecke, ob ſie zutreffen; wo nicht, ſo iſt von No. 4. bis No. 7. ein Fehler vorgefallen. Da nun hierzu die Bouſolengrade in Aſtrolabiſche umgeſetzt werden müſſen; ſo wollen wir annehmen, daß im **Vermeſſungsregiſter** für die Abweichung der Seite von No. 4. nach No. 5. 150½; für die Seite von No. 5. nach No. 6. 121½ und von No. 6. nach No. 7. 165 Grade eingeſchrieben worden. Die Winkel a und b bei No. 5. und No. 6. werden alsdann nach Anleitung des zehnten Kapitels auf folgende Art gefunden:

Die Seite von No. 4 nach No. 5 weicht ab:	150½		
„ „ „ — 5 „ — 6 „ „	121½		
		180	
	29	29	
		151	∠ a bei No. 6.
„ „ „ No. 6 „ No 7 „ „	165½		
„ „ „ — 5 „ — 6 „ „	121½		
	44 =	44	∠ b bei No. 7.*)

Wenn nun der Winkel $a = 151 - 180 = 29$ und $b = 44 - 180 = 136$ und alſo $29 + 136 = 165$ von 180 nochmals abgezogen wird; ſo giebt 15 als der Reſt den Winkel x. Nachdem dieſer gefunden worden, ſo lege man den Transporteur an x und unterſuche, ob dieſer Winkel 15 Grade zu ſeinem Maaße hat; in welchem Falle es einen Beweiß giebt, daß die drei Seiten non No. 4. bis No. 7. nach den Graden ihrer Abweichung richtig aufgetragen worden. Kann man an den Eckpunkten der Figur die Seiten nicht vorwärts tragen, ſo trage man ſie rückwärts, wie es bei No. 7. und No. 8. gezeigt worden, und verfahre dabei nach obigem Beiſpiele. Auf ſolche Weiſe wird man die etwa im Auftragen begangenen Fehler ausfindig zu machen im Stande ſeyn.

Will man ferner wiſſen, ob man bei Beſtimmung der Winkel **auf dem Felde** gefehlt habe, ſo nehme man hierzu den mathematiſchen **Lehrſatz** zu Hülfe, nach welchem ein jedes Polygon durch die aus einer ſeiner Ecken gezogenen Diagonalen in ſo viele Dreiecke zertheilt wird, als die Figur Seiten hat, weniger zwei. Da nun jedesmal in einem Dreiecke die

*) Da der Winkel bei No. 7. ein eingehender Winkel iſt, ſo darf man, um den äußern Winkel zu beſtimmen, nur die größere Summe der Grade von der kleinern abziehen.

die Summe ſeiner Winkel 180 Grade ausmacht, ſo muß auch die Summe aller Polygonwinkel eines Vielecks gleich ſeyn 180, wenn dieſe Grade mit der Anzahl der Seiten des Vielecks, weniger zwei, multiplizieret werden.

Durch dieſen mathematiſch erwieſenen Satz kann man ſich nach geſchehenem Auftragen überzeugen, wenn man alle Winkel an dem Umfange der Figur gemeſſen, und das Maaß derſelben notiert hat, ob die Aufnahme der Winkel richtig und ohne Fehler geſchehen ſey. Denn beträgt die Summe der im Vermeſſungsregiſter eingeſchriebenen Grade und Minuten ſo oftmals 180, als die Figur Seiten hat, weniger zwei, ſo ſind die Winkel richtig gemeſſen worden; im entgegengeſetzten Falle aber iſt ein Fehler vorgefallen. Um ſich daher im Forſtort I von der richtigen Aufnahme aller Winkel am Umkreiſe zu überzeugen, ſo müßte man erſtlich die Bouſolengrade nach Anleitung des zehnten Kapitels in Grade des Winkelmeſſers umſetzen; ferner alle eingehende Winkel von 360 abziehen, um dadurch den innern oder denjenigen Winkel zu erhalten, welcher zu dieſer Probe geſucht werden muß; und alsdann die auf ſolche Art gefundenen Grade zuſammen addieren, und unterſuchen, ob alle dieſe Winkel 26 mal 180 Grade, oder in Summe 4680 betragen. Würde dieſe Summe größer oder geringer ausfallen, ſo beweißt dieſes, daß beim Aufnehmen ein Fehler vorgefallen ſey, der, wenn er beträchtlich iſt, geſucht und verbeſſert werden muß.

Die Korrektion von dergleichen fehlerhaft gefundenen Figuren muß an Ort und Stelle, da, wo wirklich gefehlt worden iſt, vorgenommen werden, und darf nicht nach der Vorſchrift einiger Feldmeſſer in einem bloßen Zuſammenzerren der Figur beſtehen. Iſt der Fehler nicht allzubeträchtlich, ſo würde, unter den in Vorſchlag gebrachten Methoden, noch diejenige zu empfehlen ſeyn, nach welcher man den am Schluß der Figur erhaltenen Abweichungswinkel nach einem Anſatz der Regel de Tri in die übrigen Winkel gehörig vertheilte. In vielen Fällen wird aber der Abweichungswinkel ſo unbeträchtlich ſeyn, daß man ihn ohne Fehler füglich außer Acht laſſen kann.

Dreizehntes Kapitel.

Von der Berechnung des Flächeninhalts.

Nach dem gewöhnlichen Verfahren der Feldmeſſer wird der Inhalt einer jeden geradlinigten Figur gefunden, wenn man dieſelbe durch Diagonalen in Dreiecke theilt, und jedes Dreieck für ſich berechnet, wo dann die Summe aller Dreiecke den Inhalt der Figur beſtimmt. Bekanntlich iſt der Inhalt eines Dreiecks = $\frac{1}{2}$ a, b, wenn a die Höhe und b die Grundlinie des Dreiecks bedeuten. Es wird daher ein jedes Dreieck beſtimmt, wenn deſſen Grundlinie mit der Höhe multipliziert und dieſes Produkt halbieret wird; oder die Grundlinie mit der halben Höhe, oder die Höhe mit der halben Grundlinie multipliziert, giebt ebenfalls den Inhalt des Dreiecks. Vielecke, ſie mögen reguläre oder irreguläre ſeyn, laſſen ſich allemal durch Diagonalen in Dreiecke zerlegen, und ihr Inhalt auf dieſe Weiſe leicht beſtimmen. Damit man aber bei Berechnung großer Figuren erfahre, ob man ſie auch in ſo viele Dreiecke als möglich getheilt habe, ſo zähle man die Dreiecke und auch die Seiten, welche die Figur einſchließen; findet man gerade zwei Seiten mehr als Dreiecke, ſo iſt die Eintheilung richtig.

Die Vorſichtsregeln hiebei ſind dieſe: Man nehme die längſte Seite eines Dreiecks zur Grundlinie an, damit man nicht in den Fall kömmt, die angenommene Grundlinie verlängern zu müſſen, und damit auch nicht die Höhe des Dreiecks zu groß wird. Ferner bei Zerlegung durch Diagonalen nehme man dieſe für die Grundlinien des Dreiecks an, und bei weitläuftigen Berechnungen numeriere man, um Verwirrung zu vermeiden, ein jedes Dreieck mit Buchſtaben oder Zahlen. Unter dieſen Vorſichten wollen wir, um ein Beiſpiel zu geben, einen Theil in Fig. I. III. nach folgender Ordnung berechnen.

Dreieck.		Die Grundlinie.		Die Höhe.		Der Inhalt.
No. 1.	—	ab = 47°	×	cd = 28,2°	=	1325,40.
— 2.	—	ab = 47	×	ef = 8	=	376,
— 3.	—	ae = 45	×	gh = 5,4	=	243,00.
— 4.	—	hi = 61,4	×	ao = 18,8	=	1154,32.
— 5.	—	hi = 61,4	×	kl = 13	=	798,20.
					Latus	3896,92 □ Ruthen.

Trans-

Dreieck.	Die Grundlinie.	Die Höhe.	Der Inhalt.
Transport	= =	= =	3896,92 □ Ruthen.
No. 6.	— ik = 57,2	× mn = 23,7	= 1355,64.
— 7.	— no = 53,6	× ip = 26	= 1393,60.
— 8.	— no = 53,6	× qr = 18,2	= 975,52.
— 9.	— ru = 34,6	× st = 5,9	= 204,14.
— 10.	— sx = 50	× ou = 12	= 600,00.
		Summe	8425,82 □ Ruthen.
		Halbiert	2
		Flächeninhalt	= 4212,91 □ Ruthen.

Auf ſolche Weiſe läßt ſich, ohne ſonderliches Nachdenken, eine jede geradlinigte Figur berechnen, wobei es übrigens noch ſehr zur Erleichterung der Arbeit beiträgt, wenn man jede Diagonallinie, wo möglich, zur gemeinſchaftlichen Grundlinie zweier darangränzenden Dreiecke annimmt. Auch braucht man die Höhe der Dreiecke nicht durch Perpendikel mit dem Bleiſtifte zu beſtimmen; ſondern man ſetzt die Zirkelſpitze in des Dreiecks Spitze; öffnet den Zirkel, und beſchreibt einen Bogen, der die Grundlinie berührt, ſo hat man zwiſchen den Zirkelſpitzen die Höhe des Dreiecks ſo genau, als es bei dieſem mechaniſchen Verfahren angeht. — Reguläre Figuren, wie z. E. Parallelogramme und Quadrate braucht man zur Berechnung ihres Flächeninhalts nicht in Dreiecke zu zerfällen, ſondern man multipliziert nur bei einem Parallelogramm die Grundlinie mit der Höhe, ſo drückt das Produkt den Flächeninhalt im Quadratmaaße aus. Iſt das Parallelogramm rechteckigt, ſo iſt die längere Seite die Grundlinie, und die andere die Höhe. Iſt das Parallelogramm ein Quadrat, ſo iſt die Höhe der Grundlinie gleich, und dieſe wird alſo mit ſich ſelbſt multipliziert.

Der Flächeninhalt von irregulären und vielſeitigen Figuren, welche gewöhnlich bei Waldvermeſſungen vorkommen, läßt ſich mit mehrerer Zuverläſſigkeit auf eine bequeme Art dadurch finden, wenn man dieſelbe in lauter Trapezien von parallelen Seiten zerfällt, und darnach berechnet. Denn das Mühſame in der vorigen Aufgabe, wo in jedem Dreiecke die Höhe durch Perpendikel von der Grundlinie aus beſtimmt wird, überhebt man ſich; indem man auf allen parallelen Seiten der Trapezien nur ein gemeinſchaftliches Perpendikel zu ziehen nöthig hat. Ueberdieß kommen auch bei dieſem Verfahren niemals mehr Trapezien als Dreiecke, in die man die Figur durch Diagonalen zerlegen würde, zum Vorſchein.

Will man alſo nach dieſem Verfahren den Flächeninhalt einer geradlinigten Figur, z. E. einen Theil in Fig. I. III. berechnen, ſo zerfällt man ſolche in Trapezien, indem man durch den zunächſtliegenden Eckpunkt r eine gerade Linie nr, und vermittelſt eines Lineals und rechtwinklichten hölzernen Dreiecks durch alle übrige Winkelpunkte der Figur, Parallelen mit der erſten Linie zieht. Auf dieſer oder der Linie nr, nehme man, wie man es am bequemſten findet, einen Punkt a an, und fälle auf alle Parallelen das gemeinſchaftliche Perpendikel am, ſo hat man die Höhe eines jeden einzelnen Trapeziums beſtimmt, und folglich die Werthe von den Größen a, b, c, d, e u. ſ. w. gefunden.

Um nach dieſer gemachten Eintheilung den Flächeninhalt eines jeden Trapeziums zu beſtimmen, ſo multiplizicre man die halbe Summe der beiden parallelen Seiten mit der zwiſchen denſelben gezogenen Perpendikuläre. Z. E. wenn die Seite $\alpha = 34{,}8$, die Seite $\beta = 28{,}8$, und das Perpendikel $ab = 8{,}2$ Ruthen hält; ſo müſſen die beiden erſten Seiten addieret, dieſe Summe halbieret, und mit ab multiplizieret werden. Es iſt aber $\alpha + \beta = 63{,}6 \quad \frac{\alpha + \beta}{2} = 31{,}8$, und $\frac{\alpha + \beta \times ab}{2} = 260{,}76$ □ Ruthen. Um das nächſtfolgende Trapezium zu berechnen, ſo nehme man die ſchon bekannte Seite β und addiere ſie mit der folgenden γ zuſammen, und in die halbe Summe multipliziere mit bc; ſo bekommt man den Flächeninhalt des zweiten Trapeziums.

Man erhält auch den Inhalt eines Trapeziums, wenn man die Summe der beiden parallelen Seiten α und β mit dem halben Abſtande ab multiplizieret, und alſo nach der Formel verfährt $= \alpha + \beta \times \frac{1}{2}\, ab$. Wenn man auf dieſe Art fortfährt, und alle auf einander folgende Trapezia nach ihrer Ordnung berechnet, ſo giebt zuletzt ihre gemeinſchaftliche Summe den Flächeninhalt der Figur.

Bei ſolcher Berechnung der Trapezien iſt es ſehr vortheilhaft, wenn man die Länge der Abſtände ab, bc, cd u. ſ. w. aus dem Anfangspunkte a zu beſtimmen ſucht, weil öfters die parallelen Seiten der Trapezien ſehr enge an einander laufen, und daher ihre Abſtände nicht wohl mit den Zirkelſpitzen gefaßt und auf dem verjüngten Maaßſtabe mit Zuverläſſigkeit beſtimmt werden können. Man verfährt daher weit beſſer, wenn man aus a die Weiten ab, ac, ad, ae u. ſ. w. ſucht, ihre Maaße darneben ſchreibt, und ein jedes von dem nächſtvorhergehenden abzieht. Auf dieſe Art iſt man beim Meſſen der Höhen der Trapezien nicht leicht Fehlern ausgeſetzt, wenn man bei einem jeden neuen Stücke die vorher ſchon gemeſſenen Höhen wieder mit mißt, und dann von dem nun gefundenen Stück wieder abzieht; weil, wenn auch ein Fehler begangen wird, er ſich auf

das

das Ganze vertheilt, und alſo verhältnißmäßig kleiner wird, und überhaupt, weil man ſicher iſt, daß die ganze Höhe der Summe der einzelnen Höhen gleich iſt.

Außer dieſem kann man den Flächeninhalt einer Figur, auch ohne Rechnung auf eine mechaniſche Art, bloß durch Hülfe eines ſich zu dem Ende verfertigten Netzes finden. Ein ſolches Netz iſt eigentlich nichts anders, als ein Flächenmaaß, das in gewiſſe Quadratruthen und Fuße eingetheilt, und auf folgende Art verfertiget wird.

Man nimmt hiezu ein feines in Mandelöhl getränktes Baſeler Schreibpapier, und nachdem ſolches gehörig trocken, hernach mit feiner Waitzenkleye ganz ſanft abgerieben und durchſichtig geworden iſt; ſo zieht man auf ſelbiges mit ſchwarzer Tuſche eine gerade Linie AB. Fig. I. III. Auf dieſe trage man mit dem Maaßſtab, nach welchem die Figur aufgetragen worden, ſo viele Ruthen, als man will, und die Größe des Papiers zuläßt. Iſt aber der Maaßſtab ſehr klein, ſo, daß eine Ruthe nicht wohl aufgetragen werden kann, wie z. E. bei demjenigen Maaßſtabe, wo 50 Ruthen auf einen Dezimalzoll gerechnet werden, ſo nehme man nach unſerm Beiſpiele jedesmal zwei zu zwei Ruthen. Alsdann errichte man aus A und B mit einem Winkelmaaße ſenkrechte Linien AC und BD; und trage auch auf dieſe Linien nach dem zum Grunde gelegten Maaßſtabe ſo viele Ruthen, als man haben will, und ziehe jede zwei Ruthen mit geraden Linien zuſammen, ſo, daß ſie genau mit AB und CD parallel laufen; ſo wird der ganze Recktangel ABCD in lauter Quadratruthen eingetheilt ſeyn. In dieſes Netz kann man nunmehro auch zur größern Bequemlichkeit ganze Morgen zu 180 Quadratruthen eintragen, wenn man z. E. 12 Ruthen in die Höhe von A nach C, und 15 Ruthen in die Breite von A nach B abſteckt, und ſie durch gerade, aber ſtärkere Linien zuſammenzieht.

Ein auf ſolche Art entworfenes Netz legt man nun nach dem Beiſpiele in Fig. III. über die Figur, deren Flächeninhalt man wiſſen will, und zählt, wie viele ganze Morgen und Quadratruthen in die Figur fallen. Schätzt man noch diejenigen Theile der Figur, welche kleiner als eine Quadratruthe ſind, nach dem Augenmaaße, und addiert zuletzt alle Morgen und einzelne Quadratruthen zuſammen, ſo wird man den Inhalt der Figur ohne weitere Rechnung ſo genau, als ſich es hier erwarten läßt, gefunden haben.

Was endlich die Berechnung krummlinigter Figuren, z. E. der Teiche, Seen u. ſ. w. betrift; ſo laſſen ſich dieſe füglich, eben ſo wie die geradlinigten Figuren, durch Trapezien berechnen, und die Fehler, welche dabei begangen werden können, ſind von keiner Erheblichkeit; weil ohnedieß bei dergleichen Figuren nur die Hauptkrümmun-

gen

gen durch die Abſciſſen und Ordinaten beſtimmt, die übrigen Punkte aber bloß nach dem Augenmaaße angegeben und zuſammengehängt werden. Man theile daher die krummen Seitenlinien ſo ein, daß die zwiſchen den Theilungspunkten enthaltenen Stücke von der ungeraden Peripherie ohne merklichen Fehler für gerade gehalten werden können, und ziehe alsdann durch dieſelbe mit einander parallellaufende Linien, ſo wird dadurch die ganze krummlinigte Figur in Trapezia vertheilt, deren Inhalt nach obiger Anleitung gefunden werden kann. Bleibt am Anfange oder am Ende der Figur, wo ſich dieſelbe ſchließt, noch ein Stück übrig, welches von einer krummen Linie und deren Sehne begränzt wird; ſo ſehe man, ob ſolches als ein Dreieck berechnet, oder ſo lange in kleinere Theile zerlegt werden muß, bis der Fehler, den man begeht, nicht mehr beträchtlich iſt.

I. Schema.

Gränz = Vermeſſungs = Regiſter

von der Forſt = = = = unter dem Ober = Forſtamte N.

Der Forſtort I.	Gränzen der Forſt. No. der Gränzſteine.	Länge der Gränzlinie. Ruth.	Füße.	Die Bouſole zeigt Grade	Min.	Winkel nach Graden. Grade	Min.	Eingehende Winkel. ∠	Gränzen der in der Forſt liegenden und vermarkten Pertinenzien. No. der Gränzſteine.	Länge der Gränzlinie. Ruth.	Füße.	Die Bouſole zeigt Grade	Min.	Winkel nach Graden. Grade	Min.	Eingehende Winkel. ∠
	1 —	19	—	169	30	117	—	—								
	2 —	22	—	132	—	142	30	—								
	3 —	15	4	151	—	161	—	∠								
	4 —	20	—	122	45	151	45									
Die	5 —	17	8	136	—	166	45	∠								
Waldwieſe	6 —	31	—	97	45	141	45	—	6	31	—	97	45			
	7 —	26	—	82	—	164	15	—	7	26	—	82	—	164	15	
	8 —	48	—	70	30	168	30	—	8	48	—	70	30			
	9 —	28	4	75	30	175	—	∠								
	10 —	32	3	53	—	157	30									
	11 —	32	4	64	30	168	30	∠								
	12 —	17	—	18	—	133	30	—								
	13 —	21	—	29	30	168	30	∠								
	14 —	25	—	292	45	83	15									
	15—20	—	—	243	—	—	—									
	15 —	19	4	—	—	117	—									
	16 —	8	8	—	—	148	—	∠								
	17 —	7	4	—	—	140	—									
	18 —	13	6	—	—	136	—	∠								
	19 —	26	6	—	—	158	30									
	20—26	—	—	264	30	—	—	∠								
	20 —	22	—	—	—	179	—									
	21 —	9	—	—	—	151	—	∠								
	22 —	8	—	—	—	129	30									
	23 —	19	4	—	—	150	30	∠								
	24 —	19	4	—	—	147	—	∠								
	25 —	14	—	—	—	138	45	∠								
	26 —	36	—	281	45	137	45									
	27 —	37	8	290	—	171	35	∠								
	28 —	22	—	—	—	121	—									

II. Schema.

II. Schema.

Haupt = Vermeſſungs = Regiſter

von der Forſt = = = = unter dem Ober = Forſtamte N.

Litt. in der Karte.	Namen der Forſttheile und Oerter.	Mit Holz beſtandene Oerter und Forſttheile.										Nicht mit Holz beſtandene Oerter.									
		Nadelholz.		Hohes Laubholz.		Schlagholz.		Kämpe und Schonungen		Summa an beſtandenen Holzboden		Blößen und Sandſchollen.		Gärten und Aecker.		Wieſen und Huthung.		Brüche oder Torf.		Inhalt des Diſtrikts in Summa.	
		Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.
A.	Der Wildgrund.																				
B.	Der Thurnberg.																				
C.	Der Bergkopf.																				
D.	Die Klinge. u. ſ. w.																				

III. Schema.

III. Schema.

Holzbeſtands-Tabelle
zu einer forſtſituationsmäßigen Vermeſſung.

Litt. in der Karte.	Namen der Forſttheile und Oerter.	Nadelholz.						Hohes Laubholz.						Schlagholz.				Nach dem Probemorgen kann im Durchſchnitt ein Morgen geben	
		Haubar.		Nachwuchs von 15 bis 70 Jahr		Nachwuchs unter 15 Jahr.		Haubar.		Nachwuchs von 30 bis 100 Jahr.		Nachwuchs unter 30 Jahr.		Haubar.		Nachwuchs		Stämme.	Klafter.
		Mg.	□R.	Mg.	□R	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.	Mg.	□R.		
A.	Der Wildgrund.																		
B.	Der Thurnberg.																		
C.	Der Bergkopf.																		
D.	Die Klinge. u. ſ. w.																		
	Summa																		

Vorschrift zur Zeichnung der Forst Karten
Nadelholtz
Eichen
Erlen
Büchen
Birken
Wiesen
Hütung
Åkerland
Moorgrund
Sumpf
Sandschollen
In Beakerung ausgethaner Forstgrund
Straſse mit Graben
Ein Holtzweg
Eine Allee
Eine Landstraſse
Eine Hütungsgräntze
Streitige Gräntze
Gräntzbäume und Gräntz=Steine
Eine Plantage von Eichen, Büchen,
a. Oberfoerster
b. Unterfoerster
c. Holtzhauer
Wohnung
d. Satzlecke
e. Wildpretsſcheune
f.f. Hammerwerke
g. Das Zeichen des Goldes
h. des Kupfers
i. des Zinns
k. Eisen
l. Silber
a. Eine Brücke
b. Eine Durchfahrt
c. Ein Wehr
d. Eine Schneidemühle
e. Eine Mahlmühle
f. Eine stein: Ufereinfaſsung
g. Eine steinerne Bogenbrücke
h. Pfeil
i Eine Schleuse
k. Ein Auswaschplatz.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
A
B
C
D
E
F
G
H
I.
K
I. II
I. III

Tab. II.

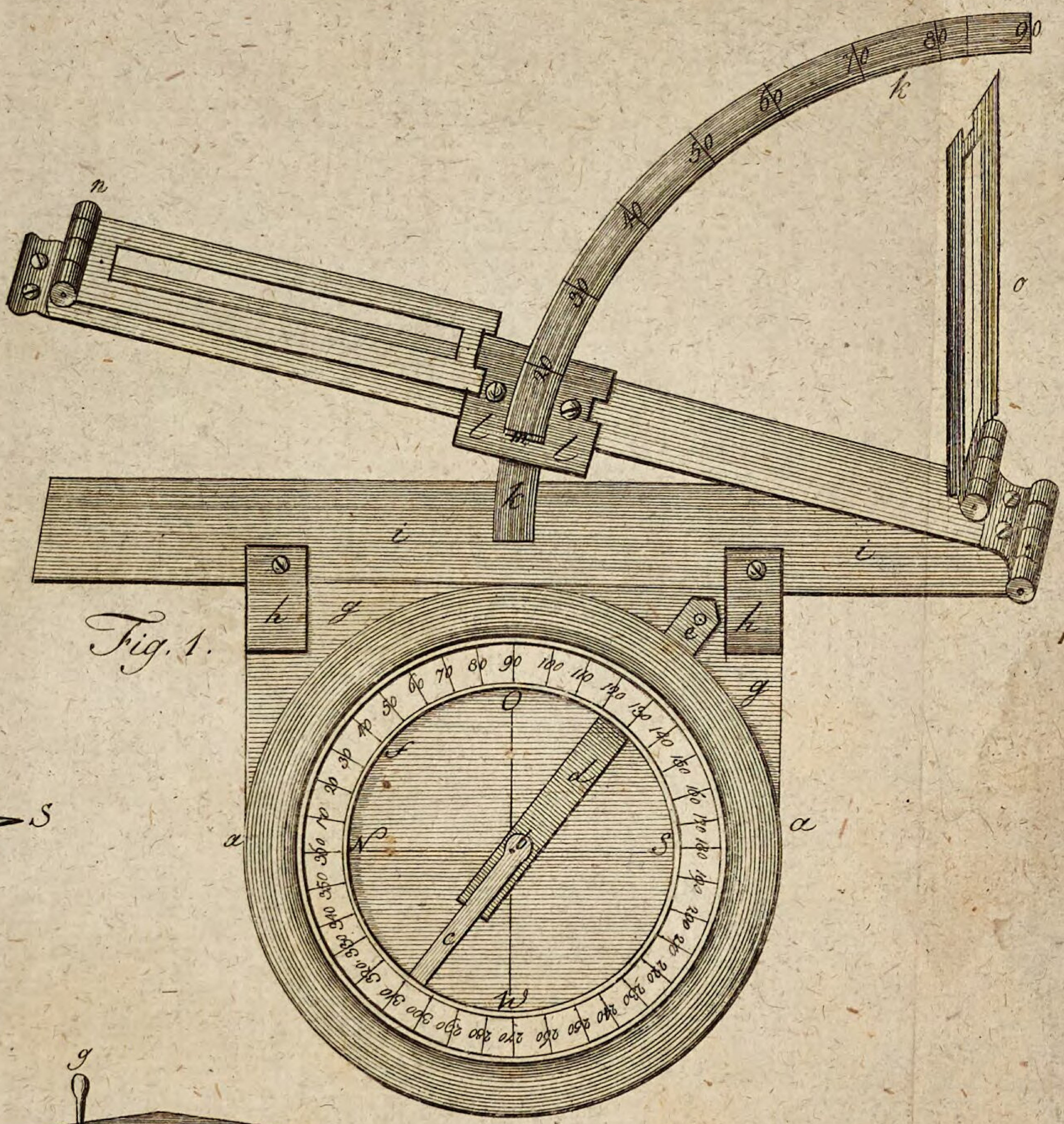


Fig. 1.

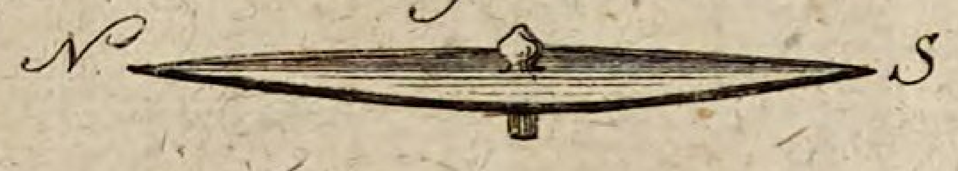


Fig. 2.

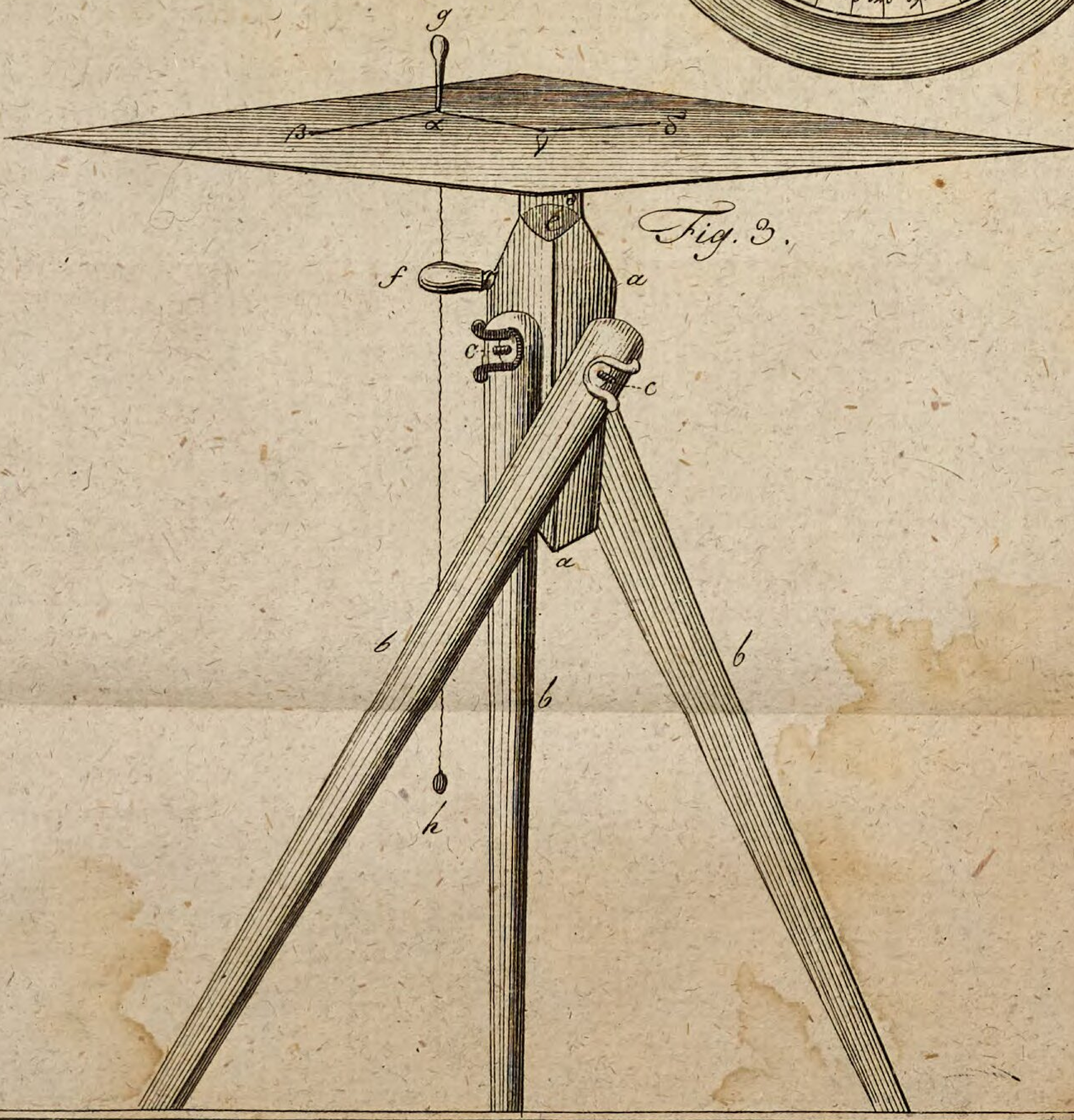


Fig. 3.

Fig. 1.

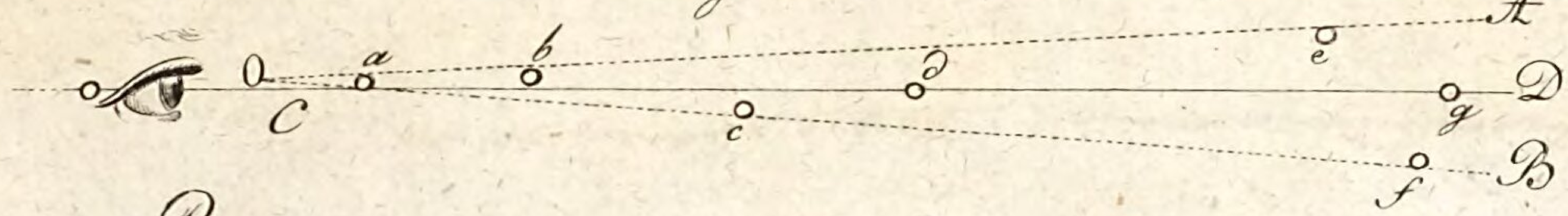


Fig. 2.

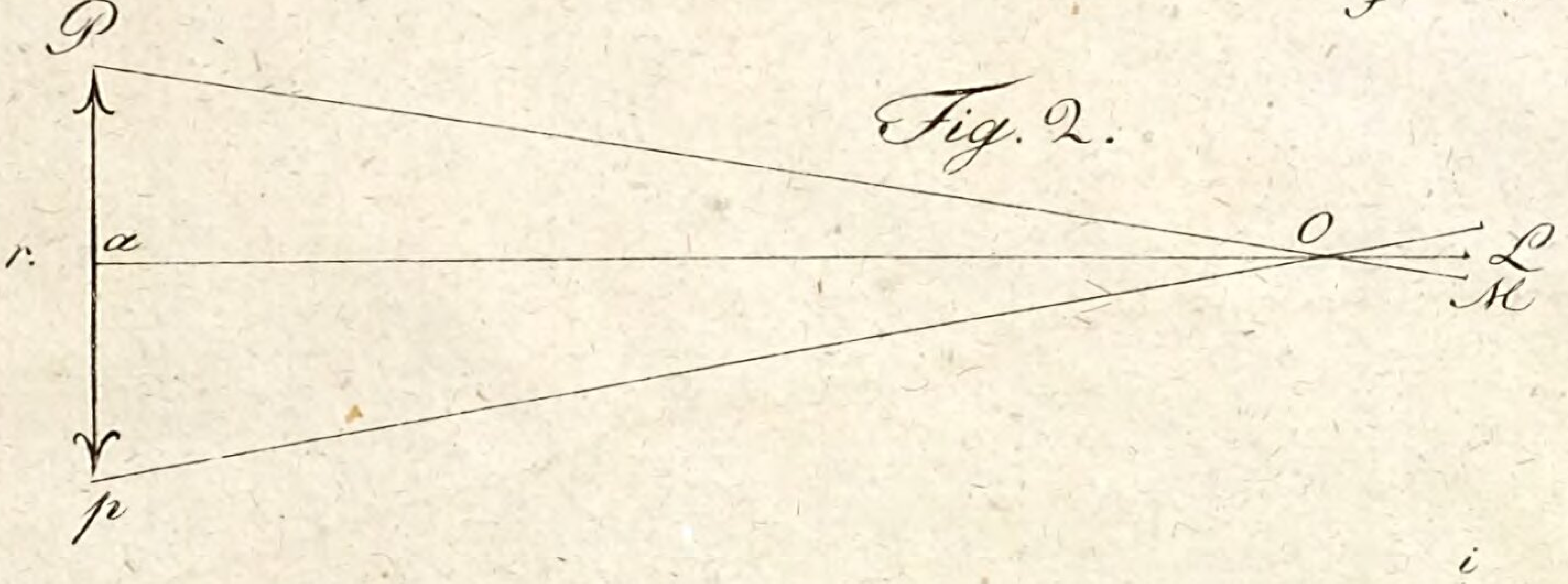


Fig. 3.

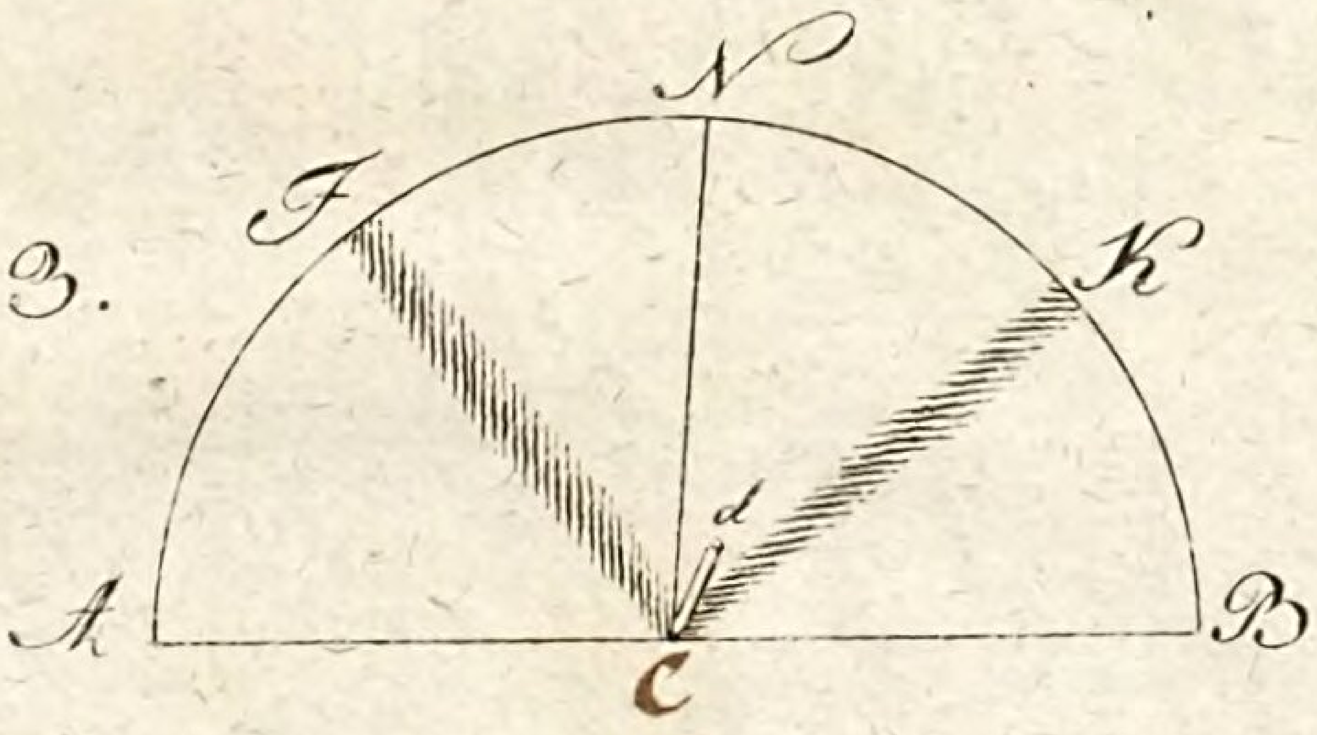


Fig. 4.

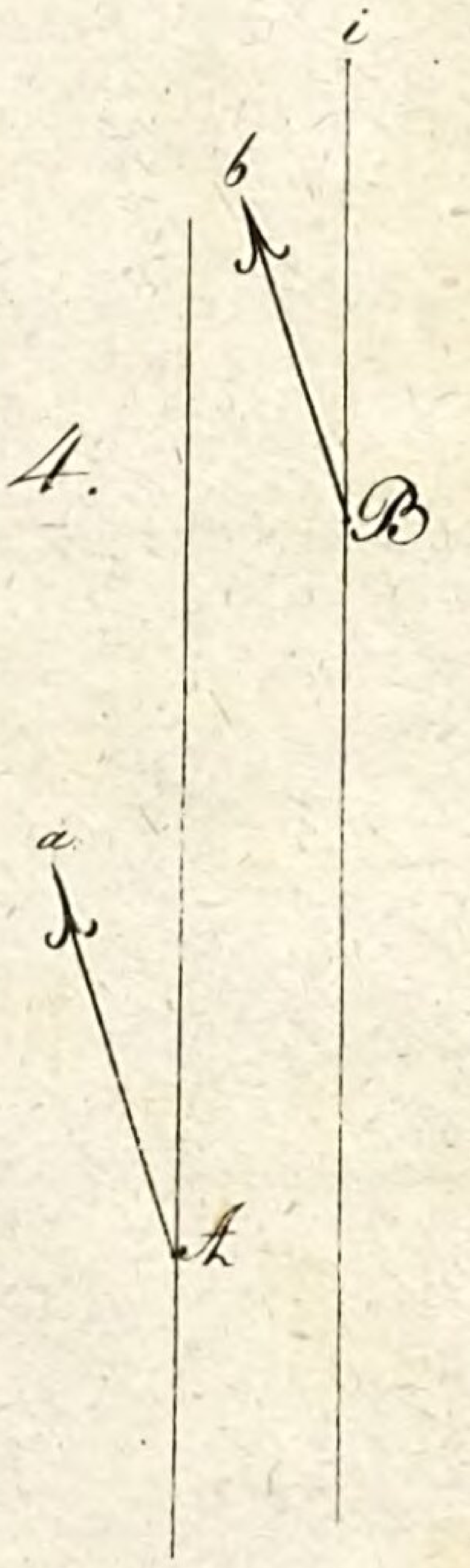


Fig. 5.

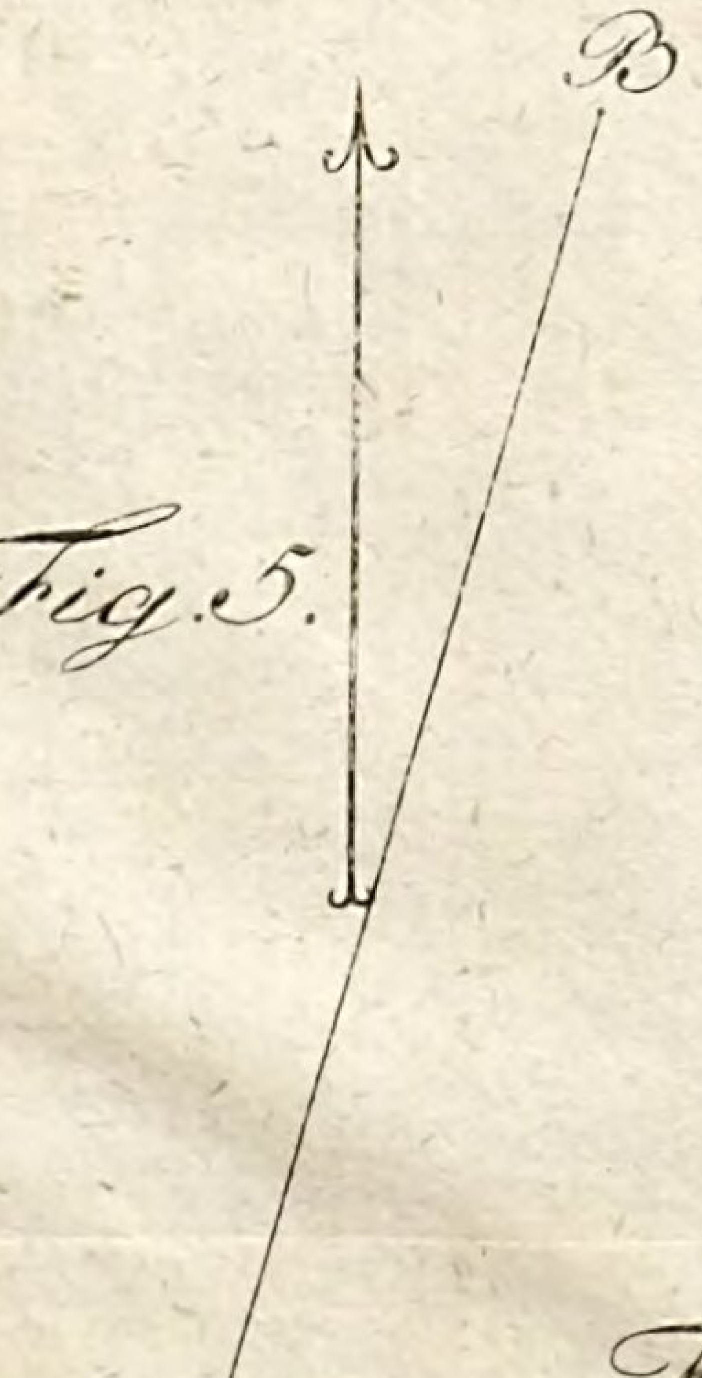


Fig. 6.

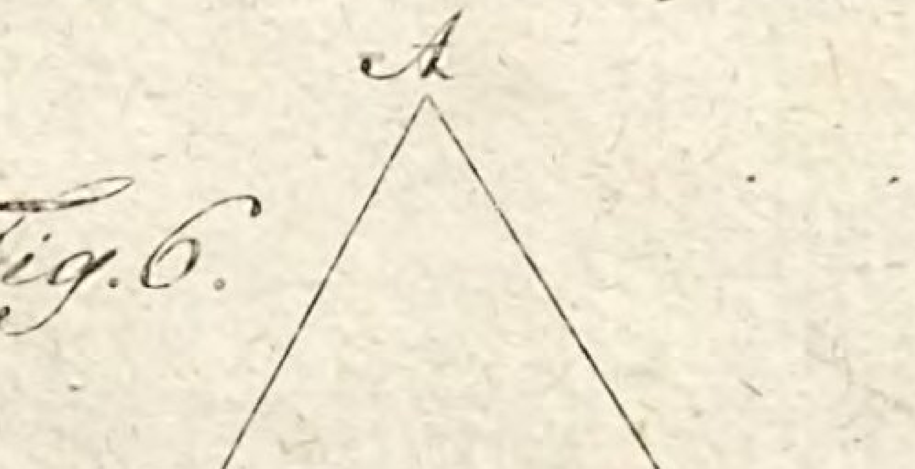


Fig. 7.

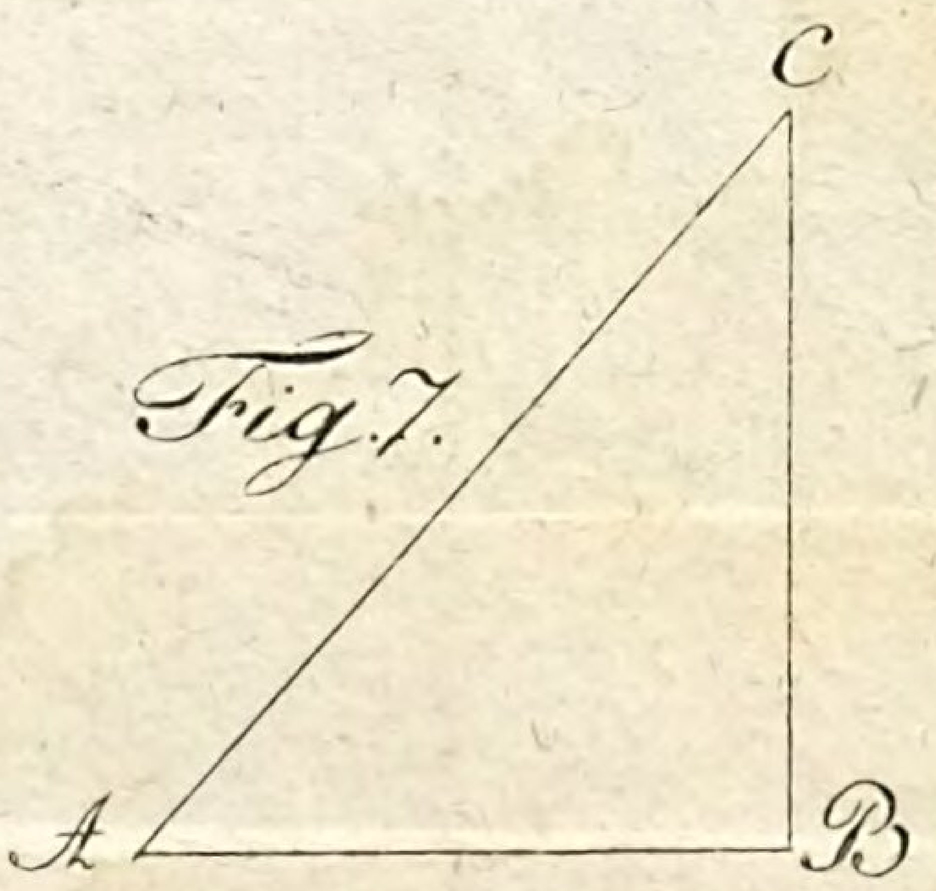
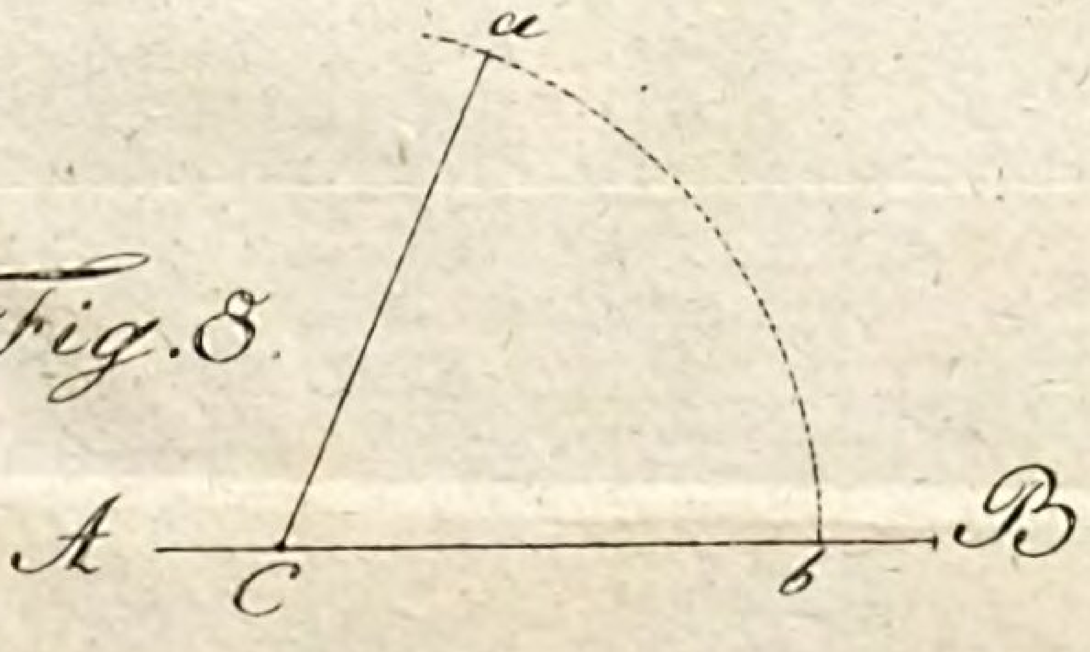


Fig. 8.



4° S.
Moser

Moser, Heinrich Christoph, 1771-1852 [Herausgeber] / Moser, Heinrich
Christoph, / Jung-Stilling, Johann Heinrich,

Die praktisch-geometrische Aufnahme der Waldungen mit der Bousole und Meß
kette Ein Beitrag zur Forstwissenschaft

Leipzig 1797

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- 4 S 397
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11223251-0
VD18 15328023